

การออกแบบเบื้องต้นระบบป้องกันน้ำท่วมสำหรับเทศบาลตำบลสิงห์
และองค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ
อำเภอจังหาร จังหวัดร้อยเอ็ด



นายชนสรณ์ โภคาทรัพย์

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
การบริหารงานก่อสร้างและสาธารณูปโภค
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ปีการศึกษา 2556

การออกแบบเบื้องต้นระบบป้องกันน้ำท่วมสำหรับเทศบาลตำบลสิงห์
และองค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ
อำเภอจังหาร จังหวัดร้อยเอ็ด

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้นำโครงการฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารบัณฑิต

คณะกรรมการสอบโครงการ

(ศ. ดร.สุชนันต์ หอพิบูลสุข)
ประธานกรรมการ

(รศ. ดร.ฉัตรชัย โชติบุญขางกูร)
กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ)

(ผศ. ดร.ปรีชาพร โกษา)
กรรมการ

(รศ. ร.อ. ดร.กนต์ธร ชำนิประศาสน์)
คณบดีสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

ชนสรณ์ โกคาทรัพย์ : การออกแบบเบื้องต้นระบบป้องกันน้ำท่วมสำหรับเทศบาลตำบล
ดงสิงห์ และองค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ อำเภोजังหาร จังหวัดร้อยเอ็ด

(PRELIMINARY DESIGN OF FLOOD PROTECTION SYSTEM FOR DONGSINGHA
SUBDISTRICT MUNICIPAL AND SEANCHAD SUBDISTRICT ADMINISTRATION
ORGANIZATION) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรชัย โชติษฐยางกูร

ในช่วงฤดูฝนมีน้ำหลากจำนวนมากตามแม่น้ำชีทำให้เกิดปัญหาอุทกภัยในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ดอยู่เสมอ พื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากนี้รวมทั้งพื้นที่เทศบาลตำบลดงสิงห์และองค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ อำเภोजังหาร จังหวัดร้อยเอ็ด ซึ่งได้รับผลกระทบจากปัญหาน้ำท่วมนี้ด้วย ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและออกแบบเบื้องต้นระบบป้องกันน้ำท่วมในพื้นที่ดังกล่าว จากผลการศึกษา พบว่า ทั้งสองพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบทุ่งนา มีที่ดอนซึ่งเป็น ที่สาธารณะ ป่าชุมชน และเป็นที่อยู่อาศัยเป็นหย่อม ๆ มีแหล่งน้ำที่สำคัญในเขตเทศบาล เช่น แม่น้ำชี บึงแสนชาติ ห้วยหนองฮู่ คลองส่งน้ำชลประทาน และหนองโน เป็นต้น ด้านทิศเหนือของพื้นที่ที่ศึกษาคิดกับแม่น้ำชี มีคันกั้นน้ำขนานกับริมแม่น้ำชีตลอดพื้นที่ศึกษา คันกั้นน้ำนี้ถูกสร้างขึ้นโดยกรมชลประทาน เป็นระบบป้องกันน้ำท่วมที่มีอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งเป็นตัวแบ่งพื้นที่ศึกษาออกเป็นสองส่วนคือ พื้นที่ในคันกั้นน้ำ และพื้นที่นอกคันกั้นน้ำ ทำให้พื้นที่ในคันกั้นน้ำไม่เกิดปัญหาน้ำท่วม ส่วนพื้นที่นอกเขตคันกั้นน้ำเกิดปัญหาน้ำท่วมซ้ำซาก และเนื่องจากการขยายตัวของชุมชน จึงทำให้มีการตั้งชุมชนในเขตนอกคันกั้นน้ำมากขึ้น มีประชาชนได้รับผลกระทบจากปัญหาน้ำท่วมมากขึ้น จากข้อมูลในอดีตพบว่าการเกิดน้ำท่วมขนาดใหญ่ ในปีพ.ศ. 2554 ได้เกิดน้ำท่วมเป็นบริเวณกว้าง ความสูงน้ำท่วมประมาณ 1.5 – 2.0 เมตร นานมากกว่า 30 วัน โดยมีแนวทางแก้ปัญหา 2 แนวทาง ได้แก่ แนวทางที่ 1 เสริมคันกั้นน้ำเดิมให้สูงขึ้น เฉลี่ยประมาณ 6 เมตร เพื่อรองรับการวิเคราะห์ระดับน้ำตามคาบอุบัติที่ 100 ปี ต้องใช้การลงทุนค่าก่อสร้างประมาณ 293.2 ล้านบาท และแนวทางที่ 2 ออกแบบคันกั้นน้ำโดยยึดระดับถนนหลักที่เชื่อมต่อกับคันกั้นน้ำ เนื่องจากในอดีตไม่เคยเกิดปัญหาน้ำท่วมคันถนนสายหลัก หมายความว่าต้องเสริมคันกั้นน้ำสูงขึ้นจากเดิมอีกประมาณ 1.35 เมตร ต้องใช้การลงทุนค่าก่อสร้างประมาณ 22.1 ล้านบาท ซึ่งแนวทางที่ 2 นี้เป็นแนวทางที่เหมาะสมที่สุดในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในพื้นที่ศึกษา เนื่องจากสามารถควบคุมต้นทุนค่าก่อสร้างไม่ให้สูงเกินความจำเป็น ค่าเนิการก่อสร้างได้ง่ายกว่า และไม่สร้างผลกระทบต่อพื้นที่ใกล้เคียงมาก

สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา

ปีการศึกษา 2556

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

CHANASORN PHOKASAB : PRELIMINARY DESIGN OF FLOOD
PROTECTION SYSTEM FOR DONGSINGHA SUBDISTRICT
MUNICIPAL AND SEANCHAD SUBDISTRICT ADMINISTRATION
ORGANIZATION. ADVISOR : ASSOC. PROF. CHATCHAI
JOTHITYANGKOON, Ph.D.

During the rainy season, many flood waves route along the Chi River caused flooding on floodplain of the river in Roi Et. This floodplain areas, including the municipal district of Dong Singha and Sean Chad, Junghan, Roi Et which has been affected by the flooding as well. Therefore, the objective of this research is to study and design the flood protection system to prevent flooding in these areas. The study results showed that the two areas are mostly flat fields and poddy field, public upland, community forest and human settlements. Major sources of water in the municipality are the Chi River, Sean Chad marsh, Nong Hood stream, irrigation canal and Nong Ho swamp etc. The north of the study area is adjacent to the Chi River. A dyke along the Chi River surrounding the study areas was built by the Royal Irrigation Department for flood protection system till today. The study areas are divided into two parts: inside and outside the dikes. The inside, face few floods area problem but the outside area still receive the impact of repeated flood. Due to the expansion of the Urbanization, the community area outside the dikes is enlarged, more people have been affected by current flooding. Based on historical data, there was huge extensive flood in 2004 with flood height of approximately 1.5 - 2.0 meters, longer than 30 days. There are two approaches to solve the problem; the first alternative maximum is increasing the height of flood protection dike to about 6 meters for resisting the flood levels at 100 years return period. This alternative requires the construction investment of approximately 293.2 million baht. And the second alternative, Dyke elevation is designed based on the existing height of main road that connects to the dyke. In the past, flood never overflow the main street therefore rising the height of dyke about 1.35 million baht equal to the main road level is adequate. This investment requires construction cost about 22.1 million baht. The second approach is the most appropriate approach for these study areas. Because the construction costs can be controlled not to have excessive. Construction process is not difficult and there are less impact to the neighbor area.

School of Civil Engineering

Academic Year 2013

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ รองศาสตราจารย์ ดร. นัทรชัย โชติขันธ์ยางกูร ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรียาพร โกษา อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัย และ นางสาวหฤทัย มาศโคง ผู้ช่วยวิจัย ที่ให้คำแนะนำพร้อมทั้งช่วยแก้ปัญหาและให้แนวทางในการ ค้นคว้า หาข้อมูล และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด รวมทั้งช่วยตรวจทาน แก้ไขโครงการเล่มนี้ จนแล้วเสร็จสมบูรณ์ และอาจารย์ผู้สอนทุกท่านที่ให้คำแนะนำ และข้อคิดเห็นต่างๆ รวมถึง ข้อเสนอแนะด้วยดีมาโดยตลอด ผู้ศึกษาโครงการวิจัยขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

ขอขอบคุณ เพื่อนนักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิตการบริหาร งานก่อสร้างและสาธารณูปโภค สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ที่คอยเป็น กำลังใจและช่วยเหลือกันตลอดการเรียนรู้

ขอขอบคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่อบรมสั่งสอนให้เป็นคนดี รักการศึกษา หมั่นหาความรู้ เพิ่มเติม และไม่ย่อท้อต่อปัญหา ขอขอบคุณ คุณติ พี่ น้อง และเพื่อนๆของผู้ศึกษาโครงการวิจัยที่ คอยให้กำลังใจ ทำให้ผู้ศึกษามีกำลังใจที่จะพัฒนาและทำโครงการจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ชนสรณ์ โภคาทรัพย์



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูปภาพ.....	ซ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	3
1.3 ขอบเขตของการศึกษา.....	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
2 ปริทัศน์วรรณกรรมงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 ผลการศึกษาและแก้ปัญหาอุทกภัยในจังหวัดร้อยเอ็ด.....	5
2.1.1 รายงานการพิจารณาศึกษาแนวทางแก้ไขปัญหาน้ำท่วม อำเภอเสลภูมิ.....	5
2.1.2 การศึกษาความเสียหายและความสามารถในการปรับตัวของเกษตรกร จากภาวะน้ำท่วมในลุ่มน้ำชี : กรณีจังหวัดร้อยเอ็ด.....	8
2.1.3 การศึกษาเพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมซ้ำซากของ ประเทศ ภาคผนวก เนื้อที่พื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมซ้ำซากของ ประเทศไทย.....	8
2.2 การทบทวนทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.2.1 ร่องน้ำเปิด (Open Channels).....	9
2.2.2 ความลาดชันทางชลศาสตร์ (Hydraulic Slope).....	9
2.2.3 ความลาดชันของร่องน้ำ และระดับความลึกของการไหล (Channel Slope and Alternate Depths of Slope).....	11
2.2.4 สูตรของแมนนิง (Manning Formula).....	11
2.2.5 การวิเคราะห์การไหลของลำน้ำ.....	13

2.3	การสร้างแบบจำลองการไหลโดยใช้โปรแกรม HEC-RAS	13
2.4	การออกแบบคันกั้นน้ำ	14
2.5	เกณฑ์และปัจจัยที่พิจารณาในการประเมินราคา	15
3	วิธีการดำเนินโครงการ	16
3.1	ศึกษาปัญหาในพื้นที่ศึกษา	17
3.2	การดำเนินการสำรวจและรวบรวมข้อมูล	17
3.3	วิเคราะห์ข้อมูล	18
3.3.1	การวิเคราะห์น้ำฝน	18
3.3.2	วิเคราะห์ระดับน้ำด้วยโปรแกรม HEC-RAS	20
3.3.3	วิเคราะห์หาแนวทางในการป้องกันน้ำท่วม	25
3.4	ออกแบบระบบป้องกันน้ำท่วม	25
3.5	การประเมินมูลค่าการลงทุน	26
3.6	ศึกษาความเหมาะสมของระบบป้องกันน้ำท่วม	28
4	ผลการศึกษาและวิเคราะห์ผล	29
4.1	ลักษณะภูมิประเทศและสภาพพื้นที่	29
4.1.1	ลักษณะภูมิประเทศ	30
4.1.2	ลักษณะภูมิอากาศ	31
4.1.3	สภาพด้านโครงสร้างพื้นฐานของพื้นที่ศึกษา	32
4.1.4	ด้านทางเศรษฐกิจ	32
4.1.5	ด้านสังคม	33
4.1.6	สถานการณ์คลัง	34
4.1.7	การใช้ประโยชน์ที่ดิน	34
4.1.8	ประชากร	35
4.1.9	สภาพการเกิดน้ำท่วมและระบบป้องกันปัจจุบัน	36
4.1.10	ระบบป้องกันน้ำท่วมจากภายนอก	36
4.1.11	สรุปผลการศึกษาวิเคราะห์	37
4.2	การวิเคราะห์น้ำฝน	40
4.3	การวิเคราะห์การไหลด้วยโปรแกรม HEC-RAS	41
4.3.1	ผลการสอบเทียบ และค่าพารามิเตอร์ที่สอบเทียบได้	41
4.3.2	ผลการวิเคราะห์การไหลด้วยโปรแกรม HEC-RAS ที่คาบอุบัติ 100 ปี	43
4.3.3	ผลการวิเคราะห์การไหลด้วยโปรแกรม HEC-RAS ที่คาบอุบัติ 50 ปี	44

4.4	การวิเคราะห์ออกแบบ มาตรฐานคันป้องกันน้ำท่วม	45
4.5	แนวคิดในการแก้ปัญหา	46
4.6	ผลการออกแบบคันป้องกันน้ำท่วม	48
4.6.1	เทศบาลตำบลคงสิงห์	48
4.6.2	องค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ	54
4.7	ผลการวิเคราะห์ต้นทุนค่าก่อสร้างคันกันน้ำ	59
5	สรุปและข้อเสนอแนะ	62
5.1	สรุปผลการศึกษา	62
5.2	ข้อเสนอแนะ	63
	เอกสารอ้างอิง	64
ภาคผนวก ก	ข้อมูล Rating Curve รวม ของสถานีวัดน้ำ E.66A	65
ภาคผนวก ข	ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำชี ตั้งแต่สถานีวัดน้ำ E.66A ถึง สถานีวัดน้ำ E.18	67
ภาคผนวก ค	ผลการวิเคราะห์หน้าตัดลำน้ำชี ตั้งแต่สถานีวัดน้ำ E.66A ถึงองค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ (คาบอุบัติ 100 ปี , อัตราการไหล 2,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที)	72
ภาคผนวก ง	ผลการวิเคราะห์หน้าตัดลำน้ำชี ตั้งแต่สถานีวัดน้ำ E.66A ถึงองค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ (คาบอุบัติ 50 ปี , อัตราการไหล 1,800 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที)	76
ภาคผนวก จ	ผลการวิเคราะห์รูปตัดตามยาวลำน้ำชี ตั้งแต่สถานีวัดน้ำ E.66A ถึงองค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ	80
ภาคผนวก ฉ	ตารางรายละเอียดผลการวิเคราะห์ลำน้ำชี	82
ภาคผนวก ช	ค่าระดับถนนสายหลักที่จะเชื่อมต่อกับคันกันน้ำ จากการสำรวจ	84
ภาคผนวก ซ	รูปตัดตามยาวของคันกันน้ำ จากการสำรวจ	90
	ประวัติผู้เขียน	95

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 สัมประสิทธิ์ความขรุขระของ Manning.....	12
4.1 ผลการสอบเทียบโปรแกรมวิเคราะห์การไหล HEC-RAS.....	41
4.2 ค่าพารามิเตอร์ที่สอบเทียบได้.....	41
4.3 ผลการวิเคราะห์การไหลแต่ละหน้าตัดลำน้ำด้วยโปรแกรม HEC-RAS ที่คาบอุบัติ 100 ปี.....	43
4.4 ผลการวิเคราะห์การไหลแต่ละหน้าตัดลำน้ำด้วยโปรแกรม HEC-RAS ที่คาบอุบัติ 50 ปี.....	44
4.5 ผลการวิเคราะห์ความสูงคันกั้นน้ำ ทางเลือกที่ 1 วิเคราะห์ความสูงคันกั้นน้ำที่คาบอุบัติ 100 ปี เทศบาลตำบลดงสิงห์.....	48
4.6 ผลการวิเคราะห์ความสูงคันกั้นน้ำ ทางเลือกที่ 2 วิเคราะห์ความสูงคันกั้นน้ำจากระดับ ถนนที่จะเชื่อมกับคันกั้นน้ำ เทศบาลตำบลดงสิงห์.....	49
4.7 ผลการวิเคราะห์ความสูงคันกั้นน้ำ ทางเลือกที่ 1 วิเคราะห์ความสูงคันกั้นน้ำที่คาบอุบัติ 100 ปี อบต.แสนชาติ.....	54
4.8 ผลการวิเคราะห์ความสูงคันกั้นน้ำ ทางเลือกที่ 2 วิเคราะห์ความสูงคันกั้นน้ำจากระดับ ถนนที่จะเชื่อมกับคันกั้นน้ำ อบต.แสนชาติ.....	54
4.9 สรุปต้นทุนค่าก่อสร้างคันกั้นน้ำ เทศบาลตำบลดงสิงห์ (ทางเลือกที่ 1).....	59
4.10 สรุปต้นทุนค่าก่อสร้างคันกั้นน้ำ เทศบาลตำบลดงสิงห์ (ทางเลือกที่ 2).....	60
4.11 สรุปต้นทุนค่าก่อสร้างคันกั้นน้ำ องค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ (ทางเลือกที่ 1).....	61
4.12 สรุปต้นทุนค่าก่อสร้างคันกั้นน้ำ องค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ (ทางเลือกที่ 2).....	61

สารบัญรูปภาพ

รูปที่	หน้า
1.1 แผนที่ขอบเขตน้ำท่วม จังหวัดร้อยเอ็ดปี พ.ศ.2554	2
1.2 พื้นที่ศึกษาเทศบาลตำบลคงสิงห์และองค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ	3
2.1 ขอบเขตในพื้นที่ลุ่มน้ำที่ยังเกิดน้ำท่วมขึ้นเป็นประจำ	7
2.2 รูปแสดงความลาดชันของร่องน้ำเปิด	10
3.1 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา	16
3.2 ตำแหน่งของสถานีวัดน้ำท่า และสถานีวัดน้ำฝน ในจังหวัดร้อยเอ็ด	19
3.3 หน้าต่างแสดงการตั้งหน่วยเริ่มต้นของโปรแกรม HEC-RAS	20
3.4 หน้าต่างแสดงการสร้างแผนงานเริ่มต้นของแม่น้ำชี	20
3.5 หน้าต่างแสดงการเริ่มสร้างข้อมูลทางภูมิศาสตร์	21
3.6 หน้าต่างแสดงการสร้างแนวลำน้ำของแม่น้ำชี	22
3.7 หน้าต่างแสดงการเริ่มสร้างรูปตัดขวางลำน้ำ	22
3.8 หน้าต่างแสดงการใส่ข้อมูลรูปตัดขวางลำน้ำ	23
3.9 หน้าต่างแสดงการเลือกวิธีการเริ่มเลือกการประมวลผล การไหลแบบสม่ำเสมอ	23
3.10 หน้าต่างแสดงการวิเคราะห์การไหลแบบสม่ำเสมอ	24
3.11 แบบการประมวลผลแบบต่างๆ	25
4.1 ลักษณะที่ตั้งพื้นที่เทศบาลตำบลคงสิงห์และองค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ	29
4.2 ลักษณะภูมิประเทศของเทศบาลตำบลคงสิงห์	30
4.3 ลักษณะภูมิประเทศขององค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ	31
4.4 แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม เทศบาลตำบลคงสิงห์	38
4.5 แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม องค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ	39
4.6 ปริมาณน้ำฝนรายปี พ.ศ.2550	40
4.7 ปริมาณน้ำฝนรายปี พ.ศ.2551	40
4.8 ปริมาณน้ำฝนรายปี พ.ศ.2552	40
4.9 ปริมาณน้ำฝนรายปี พ.ศ.2553	40
4.10 ปริมาณน้ำฝนรายปี พ.ศ.2554	41
4.11 ปริมาณน้ำฝนรายปี พ.ศ.2555	41
4.12 ตำแหน่งสถานีวัดน้ำ E.66A และระดับน้ำจากผลการสอบเทียบที่อัตราการไหล 4 ค่า (ข้อมูลจากกรมชลประทาน)	42

4.13 ตัวอย่างผลการวิเคราะห์การไหลแต่ละหน้าตัดลำน้ำด้วยโปรแกรม HEC-RAS (ที่ T=100)	43
4.14 ตัวอย่างผลการวิเคราะห์การไหลแต่ละหน้าตัดลำน้ำด้วยโปรแกรม HEC-RAS (ที่ T=50)	44
4.15 รูปตัดตามยาวลำน้ำ ผลการวิเคราะห์การไหลด้วยโปรแกรม HEC-RAS	45
4.16 แนวคันกันเดิมที่มีอยู่เดิม และแนวคันกันน้ำที่ดำเนินการก่อสร้างใหม่เทศบาล ตำบลดงสิงห์	46
4.17 แนวคันกันเดิมที่มีอยู่เดิม และแนวคันกันน้ำที่ดำเนินการก่อสร้างใหม่องค์การ บริหารส่วนตำบลแสนชาติ	47
4.18 แผนที่การแบ่งพื้นที่บริหารน้ำ เทศบาลตำบลดงสิงห์	50
4.19 แนวคันกันน้ำ แนวทางที่ 1 เทศบาลตำบลดงสิงห์	51
4.20 แนวคันกันน้ำ แนวทางที่ 2 เทศบาลตำบลดงสิงห์	52
4.21 ลักษณะทั่วไปของรูปตัดขวางคันดินป้องกันน้ำท่วม	53
4.22 แผนที่การแบ่งพื้นที่บริหารน้ำ องค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ	56
4.23 แนวคันกันน้ำ แนวทางที่ 1 องค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ	57
4.24 แนวคันกันน้ำ แนวทางที่ 2 องค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ	58
ก.1 ข้อมูล Rating Curve รวมของสถานีวัดน้ำ E.66A	66
ข.1 หน้าตัดลำน้ำชี สถานีวัดน้ำ E.66A	68
ข.2 หน้าตัดลำน้ำชี เทศบาลตำบลดงสิงห์ (STA. 0+057.601)	68
ข.3 หน้าตัดลำน้ำชี เทศบาลตำบลดงสิงห์ (STA. 0+100.000)	69
ข.4 หน้าตัดลำน้ำชี อบต.แสนชาติ (STA. 0+016.857)	69
ข.5 หน้าตัดลำน้ำชี อบต.แสนชาติ (STA. 0+057.264)	70
ข.6 หน้าตัดลำน้ำชี อบต.แสนชาติ (STA. 0+100.000)	70
ข.7 หน้าตัดลำน้ำชี สถานีวัดน้ำ E.18	71
ค.1 หน้าตัดลำน้ำชี สถานีวัดน้ำ E.66A (T=100 , Q=2,000)	73
ค.2 หน้าตัดลำน้ำชี เทศบาลตำบลดงสิงห์ (STA. 0+057.601) (T=100 , Q=2,000)	73
ค.3 หน้าตัดลำน้ำชี เทศบาลตำบลดงสิงห์ (STA. 0+100.000) (T=100 , Q=2,000)	74
ค.4 หน้าตัดลำน้ำชี อบต.แสนชาติ (STA. 0+016.857) (T=100 , Q=2,000)	74
ค.5 หน้าตัดลำน้ำชี อบต.แสนชาติ (STA. 0+057.264) (T=100 , Q=2,000)	75
ค.6 หน้าตัดลำน้ำชี อบต.แสนชาติ (STA. 0+100.000) (T=100 , Q=2,000)	75

ง.1	หน้าตัดลำน้ำชี สถานีวัดน้ำ E.66A (T=50 , Q=1,800).....	77
ง.2	หน้าตัดลำน้ำชี เทศบาลตำบลคงสิงห์ (STA. 0+057.601) (T=50 , Q=1,800).....	77
ง.3	หน้าตัดลำน้ำชี เทศบาลตำบลคงสิงห์ (STA. 0+100.000) (T=50 , Q=1,800).....	78
ง.4	หน้าตัดลำน้ำชี อบต.แสนชาติ (STA. 0+016.857) (T=50 , Q=1,800).....	78
ง.5	หน้าตัดลำน้ำชี อบต.แสนชาติ (STA. 0+057.264) (T=50 , Q=1,800).....	79
ง.6	หน้าตัดลำน้ำชี อบต.แสนชาติ (STA. 0+100.000) (T=50 , Q=1,800).....	79
จ.1	รูปตัดตามยาวลำน้ำชี จากสถานีวัดน้ำ E.66A ถึง E.18 (T=100, Q=2,000).....	81
จ.2	รูปตัดตามยาวลำน้ำชี จากสถานีวัดน้ำ E.66A ถึง E.18 (T=50, Q=1,800).....	81
ฉ.1	ตารางแสดงรายละเอียดผลการวิเคราะห์ลำน้ำชี จากสถานีวัดน้ำ E.66A ถึง E.18 (T=100 , Q=2,000).....	83
ฉ.2	ตารางแสดงรายละเอียดผลการวิเคราะห์ลำน้ำชี จากสถานีวัดน้ำ E.66A ถึง E.18 (T=50 , Q=1,800).....	83



บทที่ 1

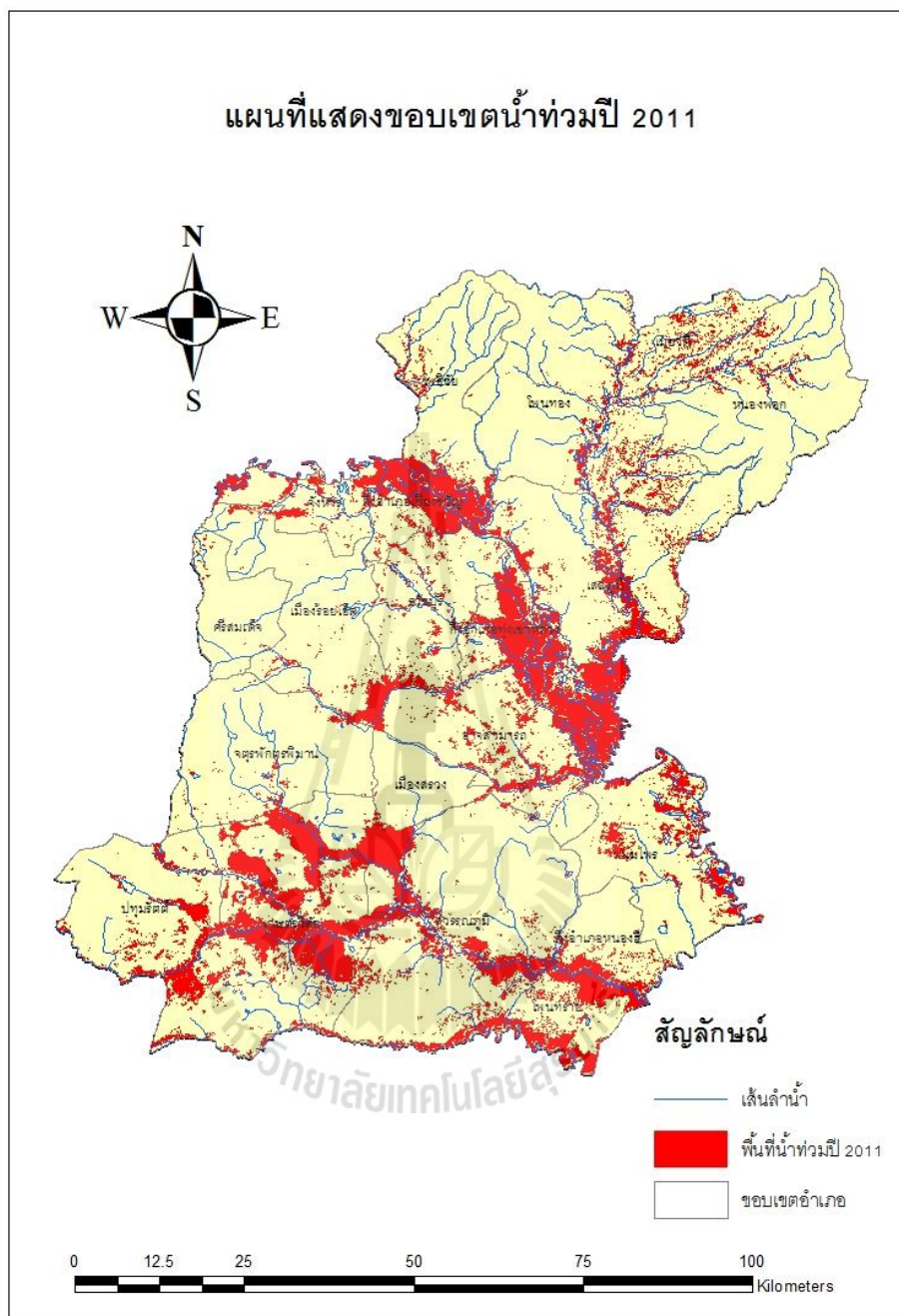
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

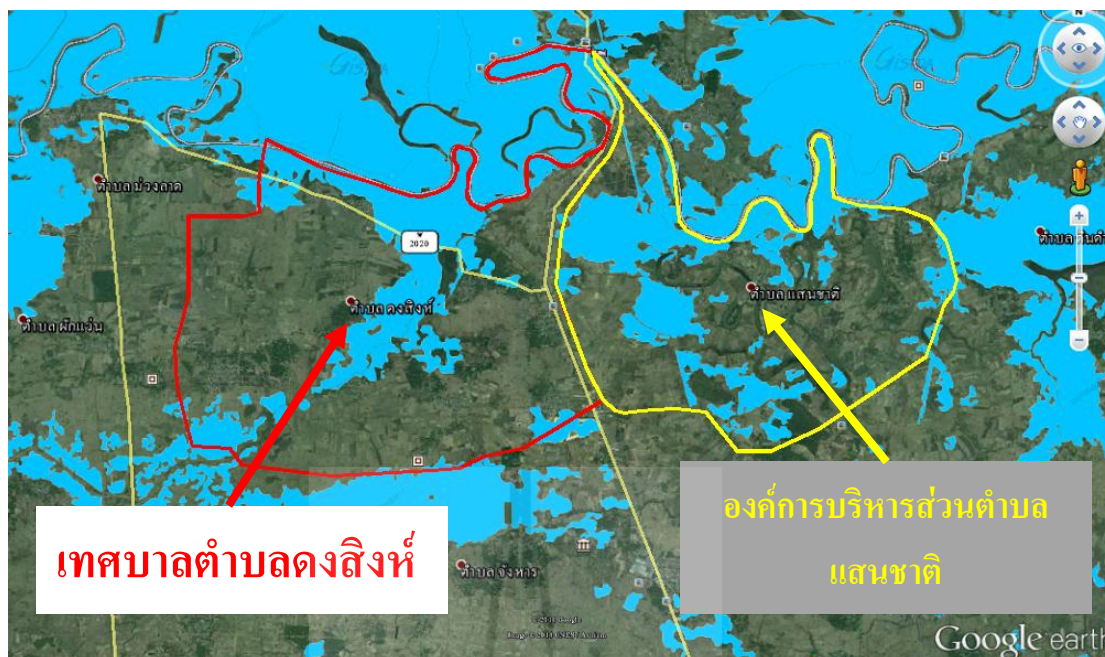
ในปัจจุบันปัญหาน้ำท่วมเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อทั้งชีวิต และทรัพย์สินของประชาชนในพื้นที่น้ำท่วม ส่งผลให้ทางภาครัฐต้องจัดสรรงบประมาณจำนวนมากเพื่อเยียวยาผู้ได้รับผลกระทบ ซึ่งจังหวัดร้อยเอ็ดเป็นจังหวัดหนึ่งที่ประสบปัญหาน้ำท่วมเป็นประจำ ดังรูปที่ 1.1 แสดงขอบเขตน้ำท่วม ปี พ.ศ.2554 ของจังหวัดร้อยเอ็ด เพราะเป็นพื้นที่ท้ายน้ำของกลุ่มน้ำชี จังหวัดร้อยเอ็ดมีแม่น้ำและลำน้ำสายสำคัญ คือ แม่น้ำชี ลำน้ำยัง และลำเสียวใหญ่ ส่งผลในฤดูน้ำหลากพื้นที่ริมแม่น้ำ/ลำน้ำเกิดน้ำท่วม เนื่องจากน้ำล้นตลิ่ง โดยเฉพาะพื้นที่เทศบาลตำบลคงสิงห์ เป็นพื้นที่ที่เกิดปัญหาน้ำท่วมซ้ำซาก จึงเลือกพื้นที่พื้นที่เทศบาลตำบลคงสิงห์และองค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ เป็นพื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาส่วนใหญ่เป็นที่ราบทุ่งนา มีที่ดอนซึ่งเป็นที่สาธารณะ ป่าชุมชน และเป็นที่อยู่อาศัยเป็นหย่อม ๆ มีแหล่งน้ำที่สำคัญในเขตเทศบาล เช่น แม่น้ำชี บึงแสนชาติ ห้วยหนองฮู่ คลองส่งน้ำชลประทาน และหนองโน เป็นต้น ด้านทิศเหนือของพื้นที่ศึกษาคิดกับแม่น้ำชี มีคันกั้นน้ำขนานกับริมแม่น้ำชีตลอดพื้นที่ศึกษา คันกั้นน้ำนี้ถูกสร้างขึ้นโดยกรมชลประทาน เป็นระบบป้องกันน้ำท่วมที่มีอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งเป็นตัวแบ่งพื้นที่ศึกษาออกเป็นสองส่วนคือ พื้นที่ในคันกั้นน้ำและพื้นที่นอกคันกั้นน้ำ ทำให้พื้นที่ในคันกั้นน้ำไม่เกิดปัญหาน้ำท่วม ส่วนพื้นที่นอกเขตคันกั้นน้ำจึงเป็นพื้นที่ที่เกิดปัญหาน้ำท่วมซ้ำซาก และเนื่องจากการขยายตัวของชุมชน จึงทำให้มีการตั้งชุมชนในเขตนอกคันกั้นน้ำมากขึ้น และมีประชาชนได้รับผลกระทบจากปัญหาน้ำท่วมมากขึ้น จากข้อมูลในอดีตพบว่ามีเกิดน้ำท่วมขนาดใหญ่ ในปีพ.ศ. 2554 ได้เกิดน้ำท่วมเป็นบริเวณกว้าง ความสูงน้ำท่วมประมาณ 1.5 – 2.0 เมตร นานมากกว่า 30 วัน ในพื้นที่ศึกษา ซึ่งสร้างความเสียหายต่อทรัพย์สิน และการดำรงชีวิตของประชาชนในพื้นที่ศึกษา

ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทำการศึกษาสภาพปัญหาน้ำท่วม ผลกระทบจากการเกิดน้ำท่วม รวมถึงออกแบบระบบป้องกันน้ำท่วมของพื้นที่ศึกษา ให้มีความเหมาะสม สามารถบรรเทาและป้องกันความเสียหายจากน้ำท่วมที่เกิดขึ้นได้



รูปที่ 1.1 แผนที่ขอบเขตน้ำท่วม จังหวัดร้อยเอ็ดปี พ.ศ.2554
(ที่มา : สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ(องค์การมหาชน))



รูปที่ 1.2 พื้นที่ศึกษาเทศบาลตำบลดงสิงห์และองค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อศึกษาสาเหตุ และผลกระทบของการเกิดน้ำท่วมในพื้นที่เทศบาลตำบลดงสิงห์ และองค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ
- 1.2.2 เพื่อออกแบบระบบป้องกันน้ำท่วมในพื้นที่เทศบาลตำบลดงสิงห์ และองค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ
- 1.2.3 เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการสร้างระบบป้องกันน้ำท่วมที่ออกแบบในด้านวิศวกรรมศาสตร์

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

พื้นที่ศึกษาครอบคลุมพื้นที่เทศบาลตำบลดงสิงห์และองค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ อ.จันทบุรี จ.ร้อยเอ็ด ดังแสดงในรูปที่ 1.2

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 เข้าใจสภาพปัญหาของการเกิดน้ำท่วมในพื้นที่เทศบาลตำบลดงสิงห์และองค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ
- 1.4.2 ได้ระบบป้องกันน้ำท่วมในพื้นที่เทศบาลตำบลดงสิงห์และองค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ

- 1.4.3 สามารถลดผลกระทบต่อประชาชนในพื้นที่ จากปัญหาน้ำท่วมในพื้นที่เทศบาล
ตำบลงสิงห์และองค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ



บทที่ 2

ปฏิสัมพันธ์กรรมงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ผลการศึกษาและแก้ปัญหาอุทกภัยในจังหวัดร้อยเอ็ด

2.1.1 รายงานการพิจารณาศึกษาแนวทางแก้ไขปัญหาน้ำท่วม อำเภอเสลภูมิ

รายงานการพิจารณาศึกษาแนวทางแก้ไขปัญหาน้ำท่วมพื้นที่การเกษตรแบบยั่งยืน พื้นที่ในเขต อำเภอเสลภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด โดยคณะกรรมการการเกษตรและสหกรณ์ วุฒิสภา (2547) ระบุว่า นายกองการบริหารส่วนตำบลนางาม อำเภอเสลภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ได้ส่งหนังสือ ลงวันที่ 15 กันยายน 2546 ถึงประธานคณะกรรมการการเกษตรและสหกรณ์ วุฒิสภา (นายนิวัฒน์ พันธุ์) เพื่อขอความช่วยเหลือช่วยเหลือการแก้ปัญหาน้ำท่วมแบบยั่งยืน ให้แก่พื้นที่ของ อบต.นางาม ขวาว นาเลิง และเมืองไพร ซึ่งมีพื้นที่เกษตรประมาณ 200,000 - 300,000 ไร่ ประสบภัยน้ำท่วมมา โดยตลอด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 - 2546 แสดงในรูปที่ 2.1

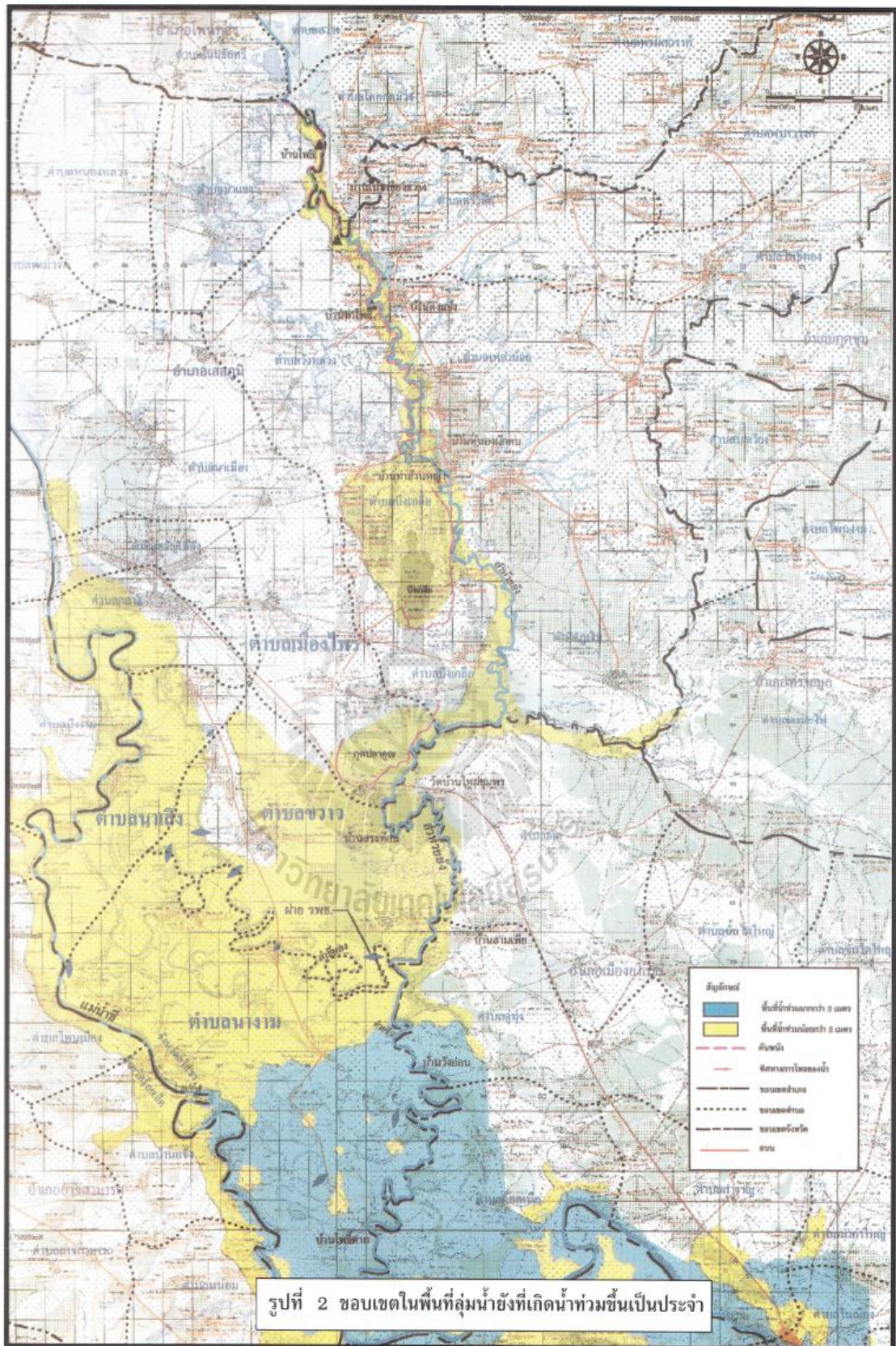
ผลการศึกษาแนวทางการแก้ปัญหาน้ำท่วม โดยพิจารณาจากรายงานการศึกษาคความเหมาะสมโครงการบรรเทาอุทกภัยลุ่มน้ำยัง ของกรมชลประทาน จัดทำโดย บริษัท เข้าที่อีสท์เอเชีย เทคโนโลยี จำกัด และ บริษัท เอ็นแคคคอนซัลแตนท์ จำกัด กันยายน 2546 รวมทั้งความเห็นของผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานต่างๆ สรุปว่า ควรแยกพื้นที่พิจารณาเป็น 2 ส่วนคือ (1) พื้นที่น้ำยังตอนบน ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันพอประมาณ น้ำท่วมเกิดจากปริมาณน้ำฝนในช่วงเดือนมิถุนายน ถึง กรกฎาคม ที่เปลี่ยนเป็นน้ำท่าไหลหลาก ล้นล้นน้ำจนเข้าท่วมพื้นที่เกษตร การแก้ปัญหสามารถใช้มาตรการที่เป็นสิ่งก่อสร้างได้ เช่น การขุดคลองลัดบริเวณบ้านฮ่านหญ้า การสร้างพนังกั้นน้ำบริเวณ กุดปลาคูณไปบรรจบกับคันกันน้ำเดิม และการขุดลอกลำน้ำยังในช่วงที่ก่อสร้างพนังเพื่อลดระดับ น้ำ (2) ส่วนพื้นที่ตอนล่าง ซึ่งเป็นพื้นที่ลุ่มต่ำ เกิดปัญหาน้ำท่วมช่วงปลายฤดูฝน ตั้งแต่เดือน สิงหาคม เป็นต้นไป และในช่วงที่ระดับน้ำในลำน้ำชีเอ่อสูงขึ้นและไหลล้นตลิ่งเข้าท่วมพื้นที่เกษตร การแก้ปัญหากใช้มาตรการใช้สิ่งก่อสร้าง ผลการศึกษาพบว่าจะมีผลกระทบเกิดขึ้นมากและไม่มี ผลช่วยลดระดับน้ำท่วม ดังนั้นมาตรการที่เหมาะสมควรเป็นมาตรการไม่ใช่สิ่งก่อสร้าง เช่น การ กำหนดแนวทางการใช้ที่ดิน การกำหนดตำแหน่งการก่อสร้างถนน อาคารและสะพาน ให้กีด ขวางทางน้ำให้น้อยที่สุด หรือมีช่องเปิดในการระบายน้ำให้มากพอ

แนวทางที่โครงการชลประทานร้อยเอ็ดเสนอเพิ่มเติม

1. การพัฒนาแหล่งน้ำโดยการขุดลอกลำน้ำชีหลงตลอดแนว กุด หนอง และบึงต่าง ๆ เพื่อกักเก็บน้ำให้เต็มพื้นที่ พร้อมก่อสร้างระบบกระจายน้ำ

2. ก่อสร้างประตุน้ำบริเวณปากลำน้ำที่ไหลลงลำน้ำยัง เพื่อป้องกันและควบคุม ปริมาณน้ำเข้า-ออก ในฤดูฝน
3. การก่อสร้างสถานีสูบน้ำบ้านแห่ ตำบลนาเลิง บริเวณฝั่งตรงข้ามกับบ้านนางาม ตำบลบึงงาม อำเภอร่องเขาหลวง จังหวัดร้อยเอ็ด เพื่อสูบน้ำจากลำน้ำชีเข้ามาเติมในลำชีหลงในช่วงฤดูแล้ง น้ำขาดแคลน





รูปที่ 2.1 ขอบเขตในพื้นที่ลุ่มน้ำที่ยังเกิดน้ำท่วมขึ้นเป็นประจำ

2.1.2 การศึกษาความเสียหายและความสามารถในการปรับตัวของเกษตรกรจากภาวะน้ำท่วมในลุ่มน้ำชี: กรณีจังหวัดร้อยเอ็ด

ผลการศึกษาของวิเชียร เกิดสุข และวชิราพร เกิดสุข (2553) เสนอผลการศึกษาว่า สำนักงานเกษตรจังหวัดร้อยเอ็ด รายงานความเสียหายของพื้นที่เกษตรกรจากน้ำท่วม ในช่วงปี พ.ศ. 2547 (487,434 ไร่) 2549 (83,950 ไร่) 2550 (194,380 ไร่) 2551 (106,725 ไร่) 2552 (59,366 ไร่) 2553 (172,948 ไร่) ขณะที่ผลการแปลภาพถ่ายจากดาวเทียมในปี พ.ศ. 2548 (83,099 ไร่) 2549 (59,120 ไร่) 2550 (91,493 ไร่) 2553 (108,989 ไร่) ซึ่งพื้นที่จากดาวเทียมน้อยกว่าข้อมูลจากเกษตรกร ดังนั้นการประเมินผลพื้นที่น้ำท่วมควรนำผลจากการแปลภาพถ่ายดาวเทียมร่วมพิจารณาด้วย

ภูมิปัญญาในการจัดการและแก้ปัญหาหน้าท่วมของเกษตรกรในพื้นที่ประสบภัยน้ำท่วมมี 3 วิธี คือ การปิดกั้นทางน้ำเข้า ยกคันนาให้สูงขึ้น และระบายน้ำออกหรือสูบน้ำออกจากพื้นที่ ส่วนภูมิปัญญาในการจัดการและแก้ปัญหาหน้าท่วมของชุมชนประกอบด้วย การสร้างพนังกั้นน้ำ สร้างประตูปิดเปิดน้ำ สร้างคลองระบายน้ำ ติดตั้งเครื่องสูบน้ำ สูบน้ำออกจากพื้นที่ ผลการศึกษพบว่าความสามารถของเกษตรกรและชุมชนในการแก้ปัญหาหน้าท่วมยังไม่มีประสิทธิภาพและเกินความสามารถของชุมชนและเกษตรกร การแก้ปัญหาหน้าท่วมจำเป็นต้องมีการแก้ไขอย่างเป็นระบบในระดับชุมชนและระดับลุ่มน้ำย่อย และต้องการความช่วยเหลือจากหน่วยงานภาครัฐเข้ามาดูแล

2.1.3 การศึกษาเพื่อกำหนดพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมซ้ำซากของประเทศภาคผนวก เนื้อที่พื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมซ้ำซากของประเทศไทย

อุดม พนมรังษีศักดิ์ และสุธรา จันทรานิมิต (2547) ได้กำหนดพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมซ้ำซากในระบบ GIS ด้วยการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเชิงพื้นที่กับข้อมูลคุณลักษณะ (Attribute) การนำแผนที่มาซ้อนทับกันเพื่อรวมผลจากน้ำหนักตัวแปรที่กำหนดกับระดับถ่วงน้ำหนักในแต่ละพื้นที่ และนำผลลัพธ์ที่ได้มาจัดลำดับพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมซ้ำซากสูงปานกลาง ต่ำ ไม่เสี่ยง สำหรับจังหวัดร้อยเอ็ด มีพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมซ้ำซากที่ระดับความเสี่ยงสูง 820,687 ไร่ ระดับความเสี่ยงปานกลาง 2,718,900 ไร่ ระดับความเสี่ยงต่ำ 1,281,271 ไร่ หากแยกตามระดับอำเภอ และตำบล พื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมซ้ำซากที่ระดับความเสี่ยงสูงมากกว่า 10,000 ไร่ ปรากฏในตำบลต่าง ๆ ดังนี้ อ.เชียงขวัญ (ตำบลเชียงขวัญ พระธาตุ พลับพลา) อ.ทุ่งเขาหลวง (ตำบลทุ่งเขาหลวง บึงงาม มะบ้า) อ.หนองฮี (ตำบลเค่นราษฎร์) อ.เกษตรวิสัย (ตำบลกู่กาสิงห์ เกษตรวิสัย ดงครั่งน้อย โนนสว่าง หนองแวง เหล่าหลวง) อ.จตุรพักตรพิมาน (ตำบลศรีโคตรอิงอ่อง) อ.ธวัชบุรี (ตำบลบึงนคร) อ.พนมไพร (ตำบลโพธิ์ใหญ่) อ.โพธิ์ชัย (ตำบลสะอาด) อ.โพน

ทราย (ตำบลท่าหาดทราย ศรีสว่าง) อ.สุวรรณภูมิ (ตำบลจำปาขัน พง์กุลา พง์ศรีเมืองพง์หลวง สระคู
หินกอง) อ.เสลภูมิ (ตำบลขาว นางาม นาเมือง นาเลิง บึงเกลือ อ.อาจสามารถ (ตำบลหนอง)

2.2 การทบทวนทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 ร่องน้ำเปิด (Open Channels)

หมายถึง ร่องน้ำที่มีพื้นที่หน้าตัดไม่ถูกล้อมรอบด้วยผิวเปลือกแข็งทั้งหน้าตัดแต่จะมี
บางส่วนของผิวเป็นผิวอิสระที่เปิดสู่ความดันของบรรยากาศ การไหลของของเหลวในร่องน้ำ เปิดนี้
ไม่ได้เกิดจากเขตภายนอกแต่เกิดจากแรงดึงดูดของโลกที่อยู่ในแนวเอียงของลำน้ำนั้น ร่องน้ำเปิดนี้
ได้แก่ ลำน้ำตามธรรมชาติต่าง ๆ เช่น แม่น้ำ ลา คลอง หนอง บึง ท่อระบายน้ำ

อุโมงค์ส่งน้ำ และท่อระบายน้ำที่มีน้ำไหลไม่เต็มท่อของเหลวที่ไหลในร่องน้ำเปิดนี้
นอกจากน้ำแล้วก็ยังมีของเหลวอื่น ๆ อีกมากมายแต่ข้อมูลจากการทดลองและค่าสัมประสิทธิ์ต่าง ๆ
ที่ทำให้ไว้มีไว้สำหรับใช้กับน้ำที่มีอุณหภูมิปกติเท่านั้น (สุนันท์, 2542)

การไหลในร่องน้ำเปิดนั้น มักจะเป็นการไหลแบบ Fully Rough นั่นคือ การไหลที่มีค่า เรย์
โนลด์นัมเบอร์สูง ในกรณีของการไหลในร่องน้ำ เปิดนั้น สามารถหาค่าเรย์โนลด์นัมเบอร์ได้จาก
สูตร

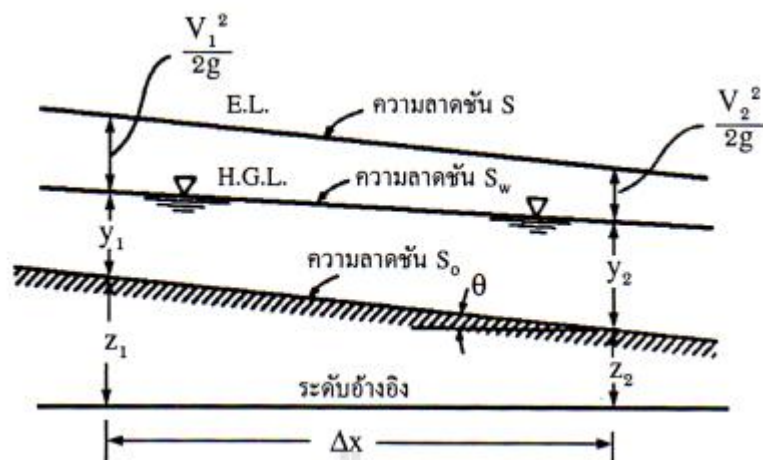
$$N_R = \frac{R_h V}{\nu} \quad (2.1)$$

เมื่อ : R_h = รัศมีทางชลศาสตร์

เนื่องจาก $R_h = D/4$ ดังนั้นค่าเรย์โนลด์นัมเบอร์วิกฤติที่จะทำให้การไหลในร่องน้ำเปิด
เปลี่ยนการไหลจากลามินาร์เป็นเทอร์บิวเลนต์จะมีค่าเท่ากับ 500

2.2.2 ความลาดชันทางชลศาสตร์ (Hydraulic Slope)

ในกรณีร่องน้ำเปิด (รูปที่ 2.3) นั้นจะมีความลาดชัน S_o ของก้นลำน้ำ ความลาดชัน S_w ของ
ผิวน้ำ และความลาดชัน S ของเส้นบอกพลังงานรวม (Energy Grade Line) เข้ามาเกี่ยวข้องด้วยจะ
เห็นได้ว่าเส้น Hydraulic Grade Line จะซ้อนอยู่กับผิวน้ำ ดังนั้น จึงไม่มีส่วนโค้งที่ผิดปกติอยู่ในเส้น
สตีมันไลน์ หรือ สตรีมทิวบ์ (Stream Tube) นั้น



รูปที่ 2.2 รูปแสดงความลาดชันของร่องน้ำเปิด

สำหรับระดับความลึกของน้ำนั้นจะวัดกันในแนวดิ่ง ส่วนระยะห่างระหว่างหน้าตัดของลำน้ำก็จะวัดกันตามแนวนอน ความลาดชันต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วนี้มีนิยามดังนี้

$$S_o = (z_1 - z_2) / \Delta x = -(\Delta z / \Delta x) \quad (2.2)$$

$$\begin{aligned} S_w &= (z_1 + y_1) - (z_2 + y_2) / \Delta x \\ &= -(\Delta(z + y)) / \Delta x \end{aligned} \quad (2.3)$$

$$\begin{aligned} S &= (z_1 + y_1 + V_1^2 / 2g) - (z_2 + y_2 + V_2^2 / 2g) / L \\ &= h_L / L \end{aligned} \quad (2.4)$$

เมื่อ : $z, y, \Delta x$ = ระยะต่างๆ ที่อยู่ในรูป

h_L = เหน้ที่สูญเสียในระหว่างหน้าตัด 1 และ 2

L = ระยะห่างตามแนวเอียงระหว่างหน้าตัด 1 และ 2 ของกันลำน้ำ

จะเห็นว่าความลาดชันของพลังงาน S นี้เป็นเหน้ที่สูญเสียไปในหนึ่งหน่วยความยาวของเส้นทางการไหล ข้อสมมตินี้เป็นจริงได้ก็ต่อเมื่อน้ำมีระดับความลึกน้อยกว่าความกว้างของลำน้ำ ในกรณีของการใช้งานทั่ว ๆ ไปนั้น มุม θ ระหว่างกันลำน้ำกับแนวนอนจะมีค่าน้อยมากดังนั้น ค่า L ซึ่งเป็นระยะห่างระหว่างหน้าตัดทั้งสองที่วัดตามแนวเอียงของกันลำน้ำจะมีค่าเกือบจะเท่ากับ Δx ที่วัดตามแนวนอน

2.2.3 ความลาดชันของร่องน้ำ และระดับความลึกของการไหล (Channel Slope and Alternate Depths of Slope)

การไหลที่สม่ำเสมอจะเกิดที่ระดับความลึกซึ่งขึ้นอยู่กับอัตราการไหล รูปร่าง และความขรุขระของพื้นที่หน้าตัดกับความลาดชันของกันลำนํานั้นเท่านั้น ในกรณีที่กำหนดความขรุขระและรูปร่างของพื้นที่หน้าตัดมาให้ ร่องน้ำที่จะให้การไหลที่สม่ำเสมอได้จุดวิกฤตได้ก็จะต้องมีความลาดชันน้อย (Mild) แต่ถ้าให้การไหลที่สม่ำเสมอเหนือจุดวิกฤต ความลาดชันก็จะมาก (Steep) ดังนั้น จึงควรหาความลาดชันไฮโดรลิกของความลาดชันร่องน้ำที่มีผิวหยาบแต่มีความลาดชันมาก อาจจะมีอัตราการไหลเท่ากับร่องน้ำที่มีผิวหยาบแต่มีความลาดชันน้อยก็ได้ แม้แต่ร่องน้ำเดียวกันก็ตามความลาดชันก็อาจจะน้อย สำหรับในกรณีที่ม้ออัตราการไหลต่ำ และมากเมื่อมีอัตราการไหลสูง (สุนันท์, 2542)

2.2.4 สูตรของแมนนิง (Manning Formula)

การไหลในรางเปิด (open channel) เป็นการไหลในลักษณะที่ผิวน้ำสัมผัสกับอากาศโดยตลอด ได้แก่ การไหลในแม่น้ำลำคลอง , รางระบายน้ำแบบเปิด (U – Ditch ,side Ditch) และการไหลในท่อเหลี่ยมหรือท่อกลมที่ระดับน้ำไม่เต็ม ระดับน้ำด้านเหนือน้ำและท้ายน้ำต่ำกว่าระดับผิวบนของท่อ สมมุติฐานที่ใช้ในการออกแบบอาคารระบายน้ำในงานทางที่เป็นการไหลในรางเปิดถือว่าการไหลแบบคงที่และสม่ำเสมอ (Steady Uniform Flow) คืออัตราการไหล และความเร็วคงที่ตลอดหน้าตัดของอาคารระบายน้ำที่พิจารณาออกแบบด้วยเงื่อนไขดังกล่าวจึงสามารถใช้สมการแมนนิง (Manning's Equation) ในการคำนวณขนาดความจุอัตราการไหล ของหน้าตัดอาคารระบายน้ำได้ดังสมการต่อไปนี้

$$Q = \frac{\beta}{n} AR^{2/3} S^{1/2} \quad (2.5)$$

โดย	β	=	1(ระบบเมตริก) และ 1.486(ระบบอังกฤษ)
	Q	=	อัตราการไหล(ลบ.ม. / วินาที)
	R	=	รัศมีชลศาสตร์
	n	=	สัมประสิทธิ์ความขรุขระของผิวคลอง หรือลำนํ้า
	A	=	พื้นที่หน้าตัดที่พิจารณา (ตารางเมตร)
	S	=	ความลาดเอียงของผิวนํ้า

ตารางที่ 2.1 สัมประสิทธิ์ความขรุขระของ Manning

ผิวทางน้ำเปิด	n
(1) ทางน้ำเปิดธรรมชาติ (natural channels)	
เรียบและตรง	0.030
ไหลช้าเนื่องจากมีสระลึกเป็นช่วงๆ	0.040
แม่น้ำสายหลัก	0.035
(2) ลุ่มแม่น้ำที่มีน้ำท่วมถึง (flood plains)	
ทุ่งหญ้า	0.035
ไม้พันธุ์เดียวบางๆ	0.050
ไม้พันธุ์เดียวมาก	0.075
ต้นไม้	0.150
(3) ทางน้ำเปิดดินขุด (excavated earth channels)	
เรียบ	0.022
มีกรวดบ้าง	0.025
เต็มไปด้วยหญ้า	0.030
ก้อนหิน	0.035
(4) ทางน้ำเปิดคาสี (artificially lined channels)	
แก้ว	0.010
ทองเหลือง	0.011
เหล็กเรียบ	0.012
เหล็กทาสี	0.014
เหล็กมีหมุดย้ำ	0.015
เหล็กหล่อ	0.013
คอนกรีตขัดผิว	0.012
คอนกรีตผิวหยาบ	0.014
ไม้ไผ่เรียบ	0.012
ไม้ไม่ได้ใส	0.013
ดินเหนียว	0.014
ก่ออิฐ	0.015

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ผิวทางน้ำเปิด	n
แอสฟัลต์	0.016
โลหะถูกพูก	0.022
หินเรียง	0.025

2.2.5 การวิเคราะห์การไหลของลำน้ำ

จากพฤติกรรมการไหลของลำน้ำนั้น สามารถแบ่งได้ 3 ประเภทหลัก ซึ่งสามารถแบ่งโดยเปรียบเทียบค่า Froude Number ดังนี้

1. Critical Flow การไหลแบบวิกฤต ; Froude Number = 1
2. Subcritical Flow การไหลแบบต่ำกว่าวิกฤต ; Froude Number < 1
3. Supercritical Flow การไหลแบบเหนือวิกฤต ; Froude Number > 1

2.3 การสร้างแบบจำลองการไหลโดยใช้โปรแกรม HEC-RAS

HEC-RAS เป็นโปรแกรมที่ได้รับการพัฒนาจากสถาบัน U.S. Army Corps of Engineers ซึ่งสามารถใช้งานได้กับการหา Water Surface Elevation, Flood Plain, Floodway และข้อมูลด้านอุทกศาสตร์อื่น ๆ ของทางน้ำธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้น

โปรแกรม HEC-RAS เป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถใช้ในการวิเคราะห์ได้กว้างขวาง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง

1. การคำนวณหาระดับผิวน้ำ ของลำน้ำธรรมชาติหรือทางน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น
2. การหาขอบเขตแนวน้ำท่วม
3. การวิเคราะห์หาผลกระทบทางไฮดรอลิกของอาคารเดิม และ อาคารที่จะสร้างเพิ่มเติม แนวตัดถนน เช่น สะพาน และ ท่อลอด
4. การวิเคราะห์ทางไฮดรอลิกของการปรับปรุงทางน้ำ

ดังนั้นโครงการฯนี้ จำเป็นต้องใช้โปรแกรม HEC-RAS โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบจำลองการไหลของแม่น้ำชีและทำนายเหตุการณ์ที่น่าจะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งปัจจุบันสถานการณ์น้ำ เริ่มมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลง ดังนั้นโครงการฯนี้จึงใช้แบบจำลอง HEC-RAS มาวิเคราะห์แม่น้ำชี เพื่อหาผลกระทบ หรือ จุดวิกฤตของสถานการณ์น้ำ เพื่อหาแนวทางแก้ไขเมื่อเกิดวิกฤตอย่างเหมาะสม

ขั้นตอนการใช้งานโปรแกรม HEC-RAS

1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลทางภูมิศาสตร์ที่ต้องมาใช้ใน HEC – RAS ซึ่งต้องมีข้อมูลที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองดังนี้
 - แผนที่และช่วงขอบเขตการศึกษาของแม่น้ำชี
 - ข้อมูลหน้าตัดของแม่น้ำชีในช่วงต่าง ๆ
 - พิกัดและช่วงระยะห่างของหน้าตัดในช่วงต่าง ๆ ของแม่น้ำชี
2. ศึกษาข้อมูลระดับน้ำของสถานีวัดน้ำ ณ จุดหลักๆที่สำคัญ คือ สถานีวัดน้ำ E.66A บ้านม่วงลาด อำเภोजังหาร จังหวัดร้อยเอ็ด และ สถานีวัดน้ำ E.18 บ้านท่าสะแบง กิ่งอำเภอทุ่งเขาหลวง จังหวัดร้อยเอ็ด เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการสร้างแบบจำลอง HEC - RAS
3. ศึกษาความสัมพันธ์พฤติกรรม การเปลี่ยนแปลงที่มีผลอันเนื่องมาจากจากระดับน้ำของแม่น้ำชี
4. การสอบเทียบผลกับข้อมูลน้ำท่า ปีพ.ศ. 2554
5. ศึกษาผลที่เกิดขึ้นของแม่น้ำชีโดยใช้แบบจำลอง HEC – RAS จำลองการไหล ณ อัตราการไหลที่คาบอุบัติ 5 ปี 20 ปี 50 ปี และ 100 ปี เพื่อสามารถประเมินแนวทางการป้องกันน้ำท่วมได้

2.4 การออกแบบคันกันน้ำ

ในการออกแบบคันกันน้ำจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ดังนี้

- 1) ความสูงของคันป้องกันน้ำท่วม (level of service)

การกำหนดความสูงของคันกันน้ำริมแม่น้ำ/คลองให้สามารถป้องกันน้ำไหลล้นตลิ่งที่คาบอุบัติ (return period) 100 ปี หรือกำหนดความสูงของคันกันน้ำริมแม่น้ำ/คลอง ให้สามารถป้องกันน้ำหลากสูงสุดที่เคยเกิดขึ้นในอดีตได้อย่างปลอดภัย และหากมีน้ำท่วมที่มีขนาดใหญ่กว่าเกณฑ์ที่กำหนดเกิดขึ้นก็จะยอมให้เกิดภาวะน้ำท่วมพื้นที่ได้

- 2) การกำหนดแนวของคันป้องกันน้ำท่วม

กำหนดแนวคันป้องกันน้ำท่วมไว้ที่แนวเขตแม่น้ำ/คลอง หรืออาจยึดแนวคันป้องกันน้ำท่วมปัจจุบัน ทั้งนี้เพื่อให้เป็นการประนีประนอมระหว่างพื้นที่ที่ยังไม่มีสิ่งปลูกสร้างและกำแพงริมน้ำกับพื้นที่ที่มีสิ่งปลูกสร้างและกำแพงริมน้ำแล้วทำให้มีความสัมฤทธิ์ผลในทางปฏิบัติมาก

- 3) รูปลักษณ์ของคันป้องกันน้ำท่วม

ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่เกิดปัญหา โดยมีรูปแบบต่างๆดังนี้

- ปรับปรุง/ก่อสร้างคันดินริมแม่น้ำ/คลองเหมาะสำหรับบริเวณที่มีพื้นที่กว้างและไม่
มีเขื่อนริมแม่น้ำมีลักษณะเป็นคันดินบดอัดแน่นทึบน้ำ
- ปรับปรุง/ก่อสร้างยกระดับถนน เหมาะสำหรับกรณีใช้ถนนเดิมเป็นคันกั้นน้ำแต่
ระดับหลังถนนต่ำกว่าระดับป้องกันน้ำท่วมที่ออกแบบไว้และกรณีก่อสร้างถนน
ใหม่เพื่อใช้เป็นคันกั้นน้ำและเป็นทางคมนาคม
- อาคารประกอบระบบป้องกันน้ำท่วม นอกจากคันป้องกันน้ำท่วมแล้วจะต้องมี
อาคารประกอบควบคุมเพื่อป้องกันน้ำไหลย้อนกลับเข้าคลองและท่อระบายน้ำ
และ/หรือถ้าคลองระบายน้ำเหล่านั้นต้องทำหน้าที่ระบายน้ำออกจากพื้นที่ (ลุ่ม)
จำเป็นจะต้องสร้างอาคารสถานีสูบน้ำถาวรหรือชั่วคราวควบคู่ไปด้วย

2.5 เกณฑ์และปัจจัยที่พิจารณาในการประเมินราคา

- 1) ทำสัญญาจ้างเหมากับผู้รับเหมาทั่วไปโดยการยื่นประมูลท้องถิ่น
- 2) การกำหนดราคางานต่อหน่วย (unit cost) โดยใช้ราคาฐานที่ปี พ.ศ.2556
- 3) องค์ประกอบของราคาค่าลงทุนประกอบด้วย
 - 3.1) ค่าวัสดุและอุปกรณ์สนับสนุน
 - 3.2) ค่าจ้างบุคลากร-ค่าจ้างแรงงาน
 - 3.3) ค่าดำเนินการค่ากำไรและค่าภาษี
 - 3.4) ค่างานวิศวกรรม
 - 3.5) ค่าจัดซื้อที่ดิน
 - 3.6) ค่าไฟฟ้า
- 4) การประเมินราคา มีเงื่อนไขดังนี้

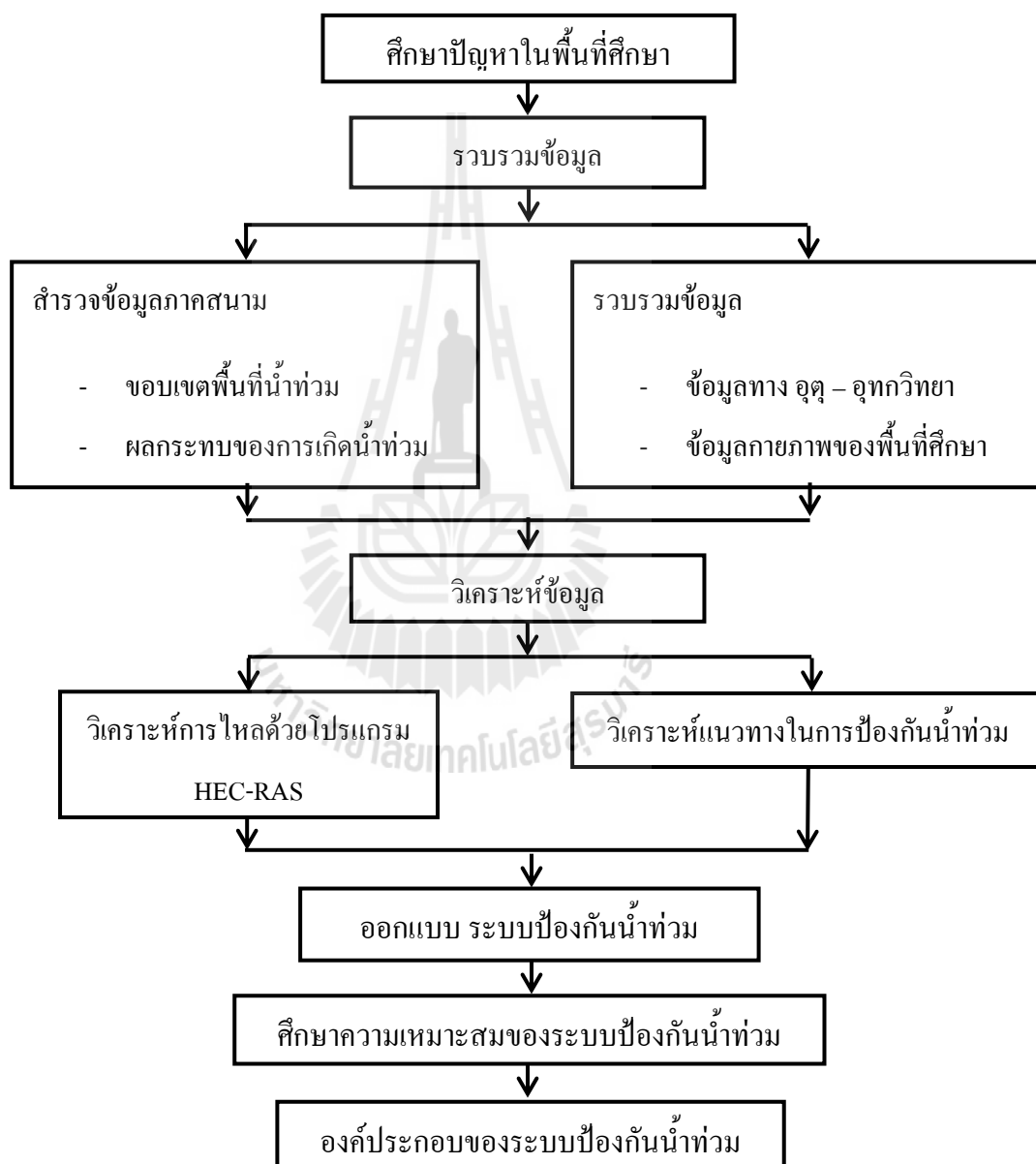
4.1) ค่าเผื่อเหลือเผื่อขาด	25%
4.2) ค่าดำเนินการค่ากำไรภาษี	12%
4.3) ค่างานทางวิศวกรรม (ค่าออกแบบและควบคุมงาน)	3%
- 5) การคำนวณปริมาณงานก่อสร้างหรือปรับปรุงคันกั้นน้ำคิดปริมาณงานตามความยาว

เป็นเมตร

บทที่ 3

วิธีการดำเนินโครงการ

โครงการนี้เป็นการศึกษาความเหมาะสมของระบบป้องกันน้ำท่วมสำหรับเทศบาลตำบลดงสิงห์ และองค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ วิธีการดำเนินการศึกษาแสดง ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

3.1 ศึกษาปัญหาในพื้นที่ศึกษา

พื้นที่ชุมชนที่นำมาศึกษาความเหมาะสมการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมคือ พื้นที่เทศบาลตำบลดงสิงห์เป็นที่อยู่อาศัยและเกษตรกรรม มีพื้นที่ประมาณ 27.3 ตร.กม. ลักษณะภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นที่ราบทุ่งนา มีที่ดอนซึ่งเป็นที่สาธารณะ ป่าชุมชนเป็นหย่อม และเป็นที่ปลูกบ้านที่อยู่อาศัยเป็นหย่อม ๆ มีแหล่งน้ำที่สำคัญในเขตเทศบาล เช่น ห้วยหนองฮู แม่น้ำชี คลองส่งน้ำชลประทาน และหนองโน เป็นต้น ทางหลวงแผ่นดินสายหลักที่ผ่านชุมชน ได้แก่ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 202 และทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 214 เป็นต้น

และองค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ เป็นที่อยู่อาศัยและเกษตรกรรมมีพื้นที่ประมาณ 16.80 ตร.กม. มีลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบสูงสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 140 เมตร พื้นที่ส่วนใหญ่ลาดลงสู่แม่น้ำชีซึ่งอยู่ทิศเหนือ และเป็นที่ดอนซึ่งเป็นที่สาธารณะมีป่าชุมชนเป็นหย่อม ๆ และมีการปลูกบ้านสำหรับเป็นที่อยู่อาศัยรวมเป็นหมู่บ้านที่อยู่อาศัยและเกษตรกรรม

สำหรับการกำหนดขอบเขตของการป้องกันน้ำท่วมและการระบายน้ำของชุมชนของพื้นที่เทศบาลตำบลดงสิงห์และองค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ ได้พิจารณากำหนดให้ครอบคลุมพื้นที่ที่มีแนวโน้มต่อการรองรับการขยายตัวของชุมชนใน 20 ปีข้างหน้า ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวจะครอบคลุมเฉพาะพื้นที่ชุมชนของเทศบาลตำบลดงสิงห์และองค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ

3.2 การดำเนินการสำรวจและรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาพิจารณาแนวทางการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมของชุมชนได้จากการสำรวจและการรวบรวมข้อมูลเป็นการสำรวจและจัดเก็บรวบรวมข้อมูลทั้ง 2 ส่วนได้แก่การรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิและข้อมูลปฐมภูมิ โดยข้อมูลทุติยภูมิจะประกอบด้วยข้อมูลจากหน่วยงานต่างๆ ข้อมูล/การบันทึกอุทกภัยซึ่งมีรายละเอียดในระดับที่สามารถนำมาประเมินเหตุการณ์อุทกภัยเป็นต้นส่วนข้อมูลปฐมภูมิประกอบด้วยการสัมภาษณ์สอบถามผู้เกี่ยวข้องในพื้นที่ชุมชนเช่น เทศมนตรี ข้าราชการและประชาชนเป็นต้น โดยจะสอบถามถึงความเห็นและทัศนคติความเดือดร้อนที่ประสบจากภัยน้ำท่วมตลอดจนแผนงานพัฒนาท้องถิ่นแผนงานการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมทั้งแบบชั่วคราวและถาวรข้อมูลสำรวจภูมิประเทศข้อมูลอุทกวิทยาเป็นต้น

1) **ข้อมูลทุติยภูมิ** เป็นการรวบรวมข้อมูลต่างๆที่ได้เคยมีการจัดเก็บหรือศึกษามาก่อนแล้วจากหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้องเช่น

- แผนผังแนวเขตเทศบาล (จากเทศบาล)
- แผนผังระบบป้องกันน้ำท่วมและระบบระบายน้ำในปัจจุบัน (จากเทศบาล)
- ข้อมูลสำรวจภูมิประเทศ (จากรายงานการศึกษาที่ผ่านมา)

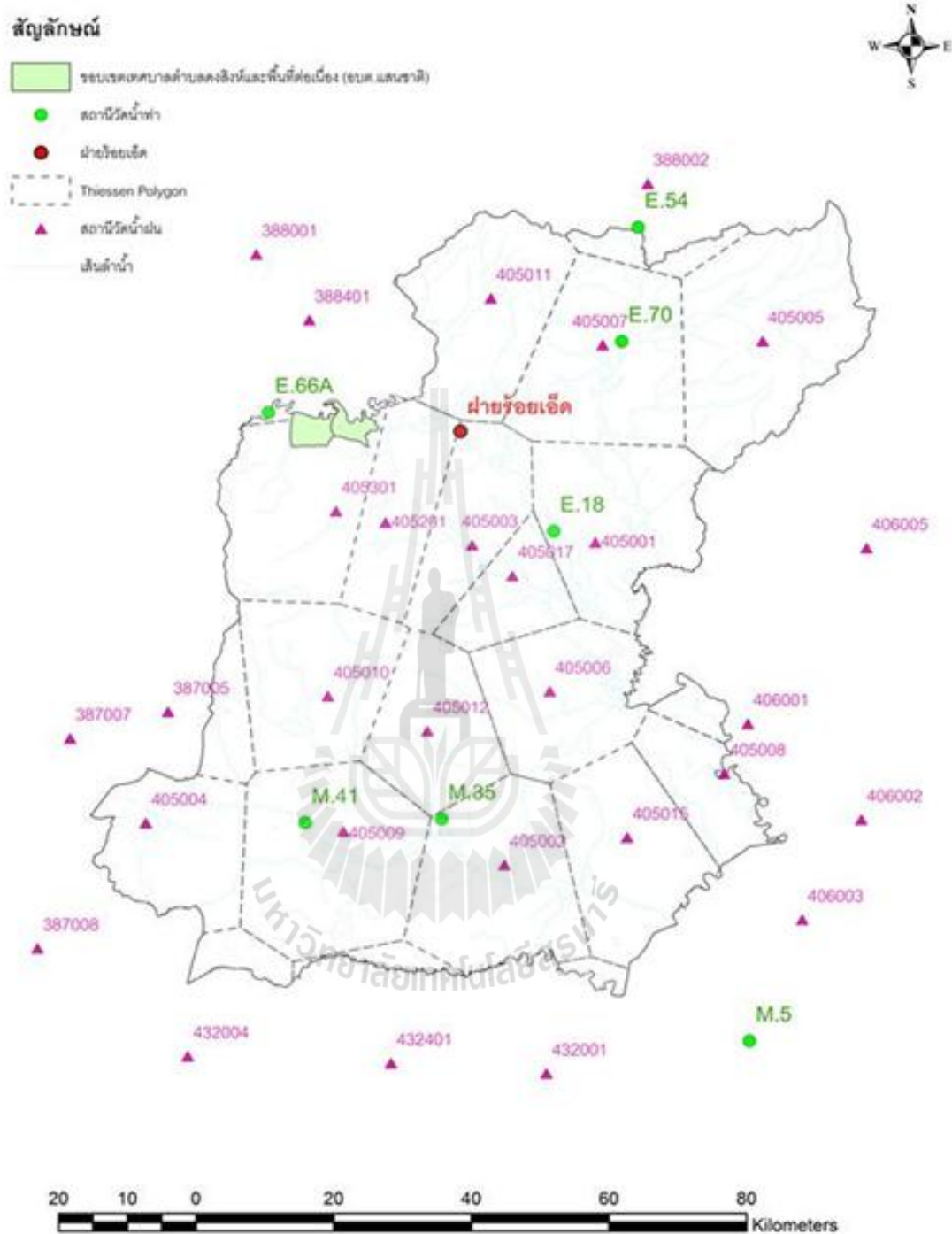
- ข้อมูลปฐพีกลศาสตร์ (จากรายงานการศึกษาที่ผ่านมา)
 - ข้อมูลอุทกวิทยาและชลศาสตร์รวมทั้งโครงการชลประทานในจังหวัดและในลุ่มน้ำชี (จากกรมชลประทาน)
 - ข้อมูลอุทุนิยมวิทยา (จากกรมอุทุนิยมวิทยา)
 - รายงานการศึกษาต่างๆที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่โครงการที่ได้มีการศึกษาไว้
- 2) **ข้อมูลปฐภูมิ** เป็นการสำรวจและรวบรวมข้อมูลต่างๆในพื้นที่โครงการเช่น
- ข้อมูลสำรวจภูมิประเทศ (จากการสำรวจค่าระดับถนนและพื้นที่ข้างเคียงในพื้นที่)
 - ข้อมูลอุทกวิทยาและชลศาสตร์ (จากการสำรวจสนามในพื้นที่)
 - ข้อมูลระดับน้ำท่วมความเสียหายจากน้ำท่วมและแนวทางป้องกันน้ำท่วม/ระบายน้ำ (จากหน่วยงานท้องถิ่น กรมชลประทาน การสำรวจสนามและการสอบถามประชาชนในพื้นที่)

ในขั้นตอนการศึกษาจัดทำโครงการ จะต้องรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิดังกล่าวมาตรวจสอบและนำมาประกอบกับข้อมูลปฐภูมิและการสำรวจในสนามนำมาตรวจสอบเปรียบเทียบกับข้อมูลจากหน่วยงานต่างๆ เช่น การนำข้อมูลสำรวจภูมิประเทศปฐพีกลศาสตร์อุทกวิทยาและชลศาสตร์ระดับน้ำท่วมความเสียหายจากน้ำท่วมแนวทางป้องกันน้ำท่วม/ระบายน้ำมาตรวจสอบกับเหตุการณ์จริงที่เกิดขึ้นในสนามเพื่อวิเคราะห์หาระดับป้องกันน้ำท่วมกำหนดแนว/รูปแบบ/ความสูงของคันป้องกันน้ำท่วมและกำหนดแนวทาง/ขนาด/รูปแบบของระบบระบายน้ำภายในพื้นที่ป้องกันน้ำท่วมที่เหมาะสมต่อไป

3.3 วิเคราะห์ข้อมูล

3.3.1 การวิเคราะห์น้ำฝน

ปริมาณฝนและลักษณะของฝนที่ตกในพื้นที่ศึกษาเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างมากต่อการเกิดสภาวะน้ำท่วมขังภายในพื้นที่ชุมชนและพื้นที่โดยรอบ ดังนั้น เพื่อให้การพิจารณากำหนดแผนหลัก และรูปแบบของการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมของชุมชนและพื้นที่ใกล้เคียงในจังหวัดร้อยเอ็ดมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพฝนที่ตกภายในพื้นที่ จึงมีความจำเป็นต้องศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่ตกภายในพื้นที่และพื้นที่โดยรอบจังหวัดร้อยเอ็ด โดยใช้ข้อมูลจากการตรวจวัดปริมาณน้ำฝนของสถานีวัดน้ำฝนต่าง ๆ ที่กระจายตัวครอบคลุมภายในพื้นที่และพื้นที่โดยรอบจังหวัดร้อยเอ็ด ซึ่งผลการศึกษาและวิเคราะห์ปริมาณน้ำฝนที่ตกในเขตพื้นที่และพื้นที่โดยรอบจังหวัดร้อยเอ็ด




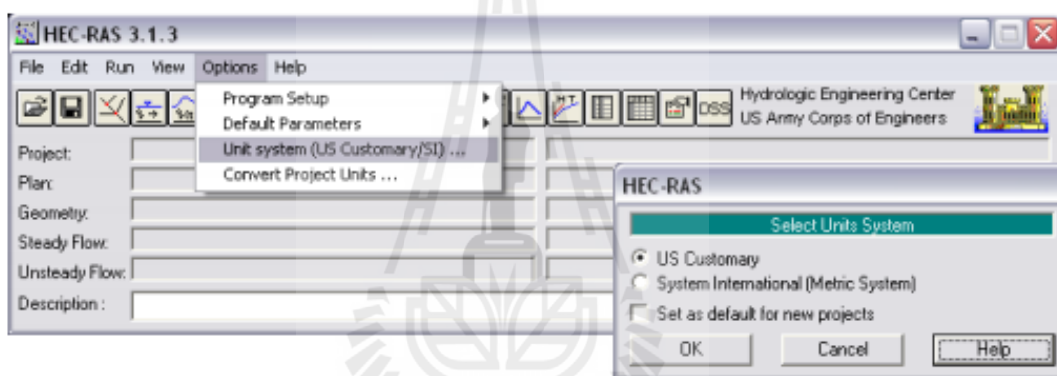
รูปที่ 3.2 ตำแหน่งของสถานีวัดน้ำท่า และสถานีวัดน้ำฝน ในจังหวัดร้อยเอ็ด

3.3.2 วิเคราะห์ระดับน้ำด้วยโปรแกรม HEC-RAS

นำข้อมูลที่รวบรวมมา มาวิเคราะห์ระดับน้ำด้วยโปรแกรม HEC-RAS โดยเงื่อนไขในการวิเคราะห์จะต้องใช้ระดับน้ำที่คาบอุบัติที่ 5 ปี 20 ปี 50 ปี และ 100 ปี เพื่อนำค่าระดับน้ำที่วิเคราะห์ได้มาหาแนวทางในการป้องกันน้ำท่วมต่อไป

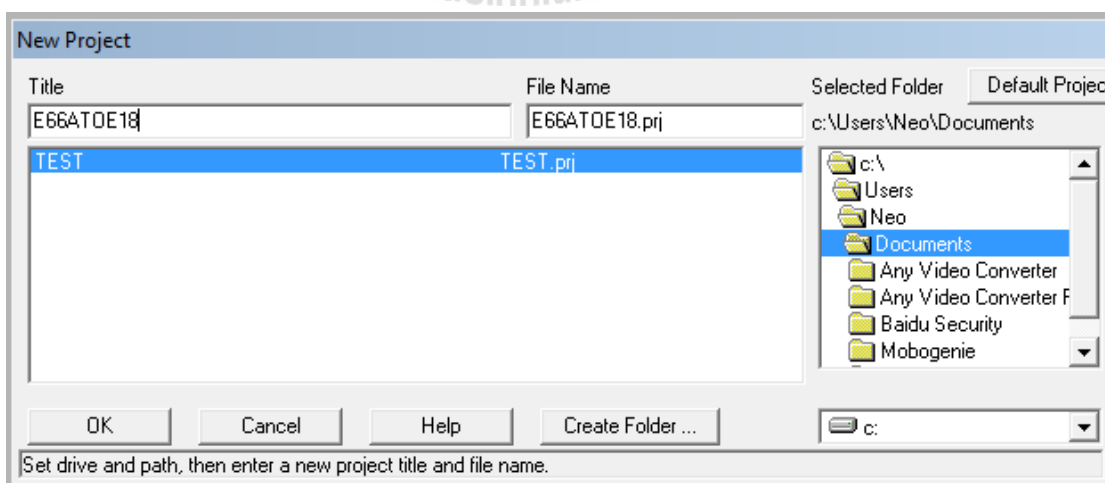
การดำเนินการวิเคราะห์ระดับน้ำด้วยโปรแกรม HEC-RAS

- 1) การเริ่มโปรแกรม โดยการเลือกที่ไอคอน  โดยการ Double Clicks หรือ Right Click แล้วเลือก Open
- 2) เมื่อเปิดโปรแกรมสำเร็จ เพื่อเป็นการตั้งค่าหน่วยที่จะใช้ในการวิเคราะห์โดยการเลือกที่ Options แล้วไปที่ Units system (US Customary/SI) เพื่อเลือกหน่วยที่ต้องการจะใช้ในการสร้างแบบจำลอง




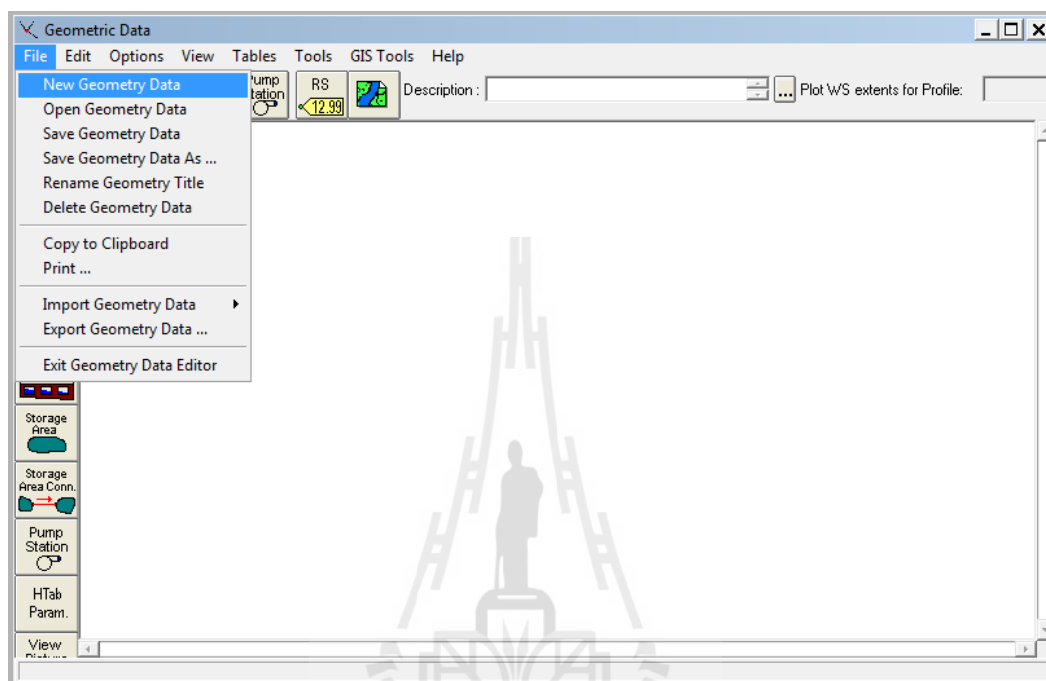
รูปที่ 3.3 หน้าต่างแสดงการตั้งหน่วยเริ่มต้นของโปรแกรม HEC-RAS

- 3) เลือก File เพื่อไปที่ New Project... เพื่อสร้างแฟ้มข้อมูลของงานที่วิเคราะห์




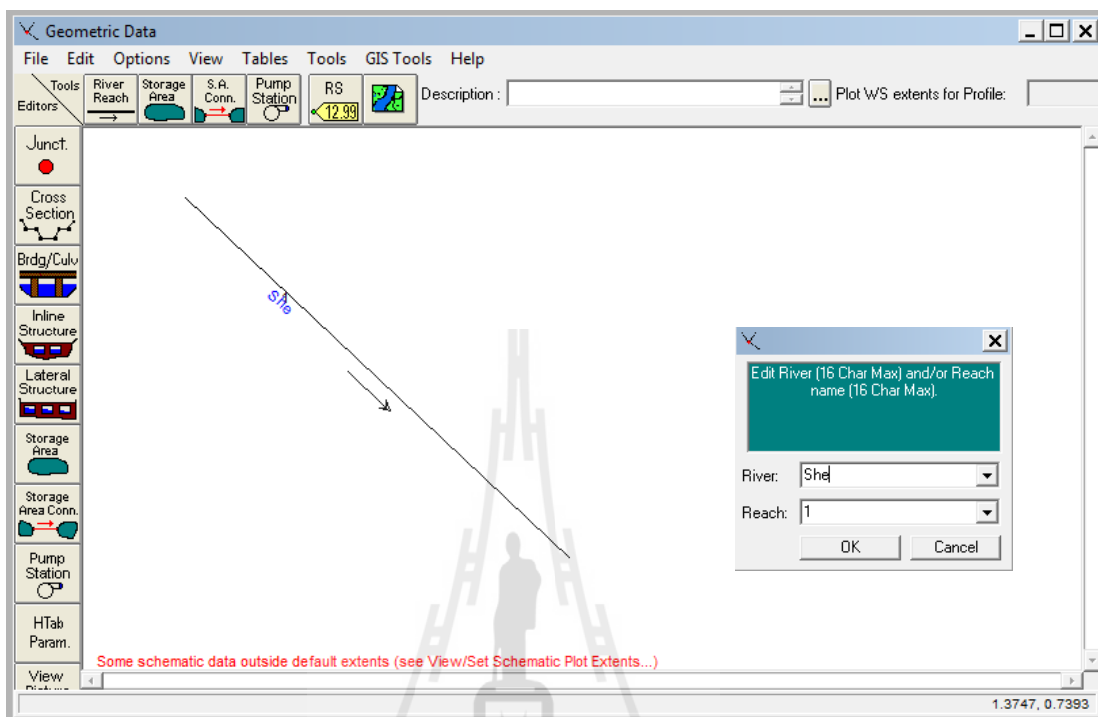
รูปที่ 3.4 หน้าต่างแสดงการสร้างแผนงานเริ่มต้นของแม่น้ำ

- 4) การสร้างลักษณะแนวลำน้ำในการวิเคราะห์โดยการไปที่ Edit เลือก Geometric Data หรือเลือกที่ไอคอน  เมื่อปรากฏหน้าต่างดังรูป ไปที่ File เพื่อสร้างแฟ้มข้อมูลที่ New Geometric Data



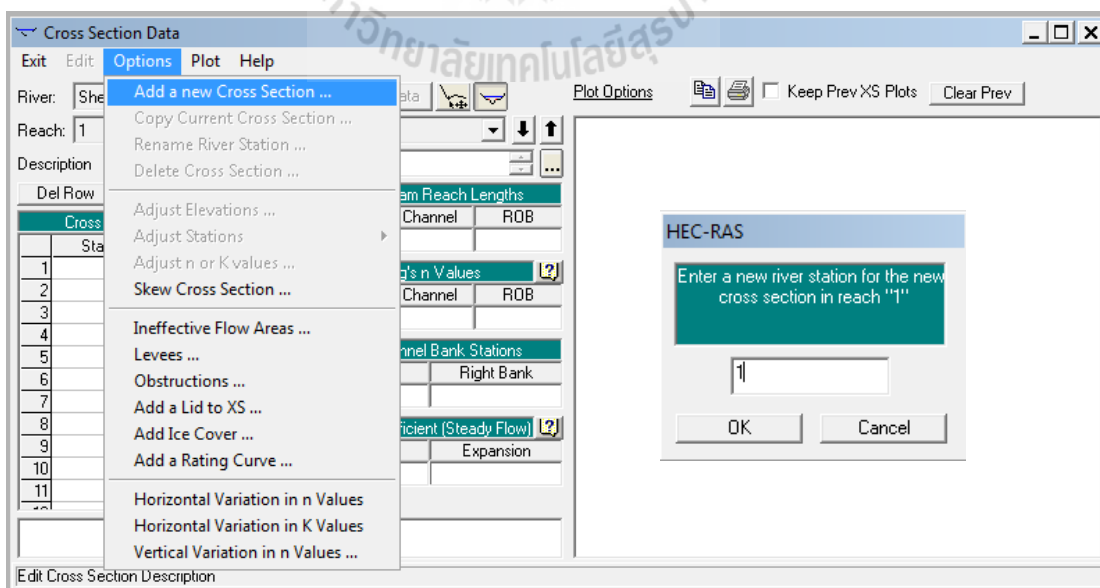
รูปที่ 3.5 หน้าต่างแสดงการเริ่มสร้างข้อมูลทางภูมิศาสตร์

- 5) เลือก  เพื่อวาดแนวลำน้ำ เริ่มจากทางต้นน้ำ (upstream) ไปทาง ปลายน้ำ (downstream) เสร็จแล้ว Double – Click เพื่อกำหนดชื่อของลำน้ำ



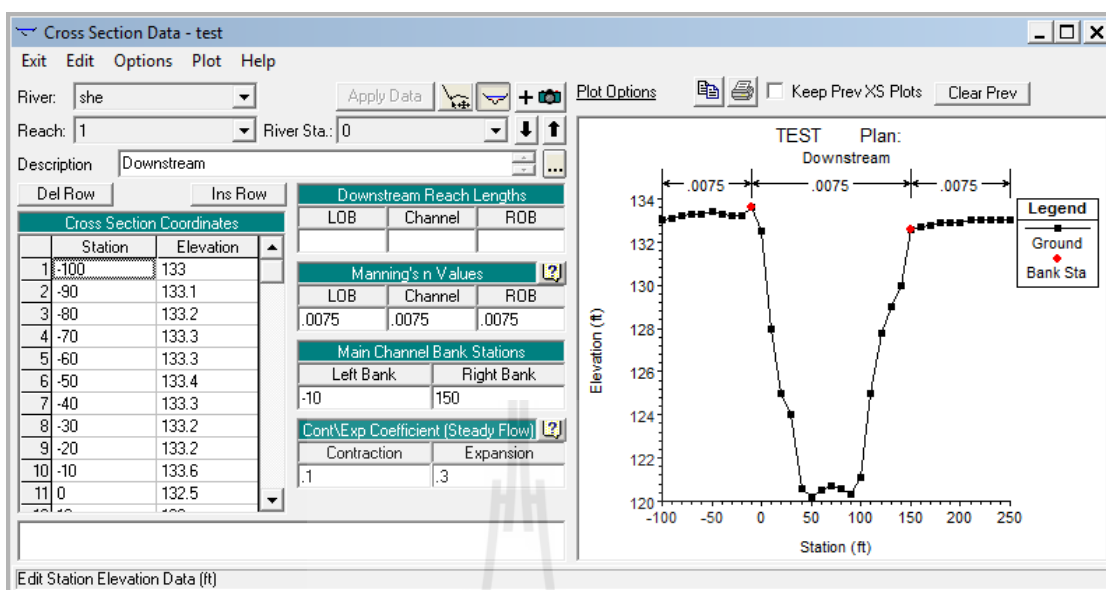
รูปที่ 3.6 หน้าต่างแสดงการสร้างแนวลำน้ำของแม่น้ำชี

- 6) สร้าง Cross Section โดยเลือกไอคอน  เมื่อปรากฏหน้าต่างไปที่ Option เลือก Add a new Cross Section...



รูปที่ 3.7 หน้าต่างแสดงการเริ่มสร้างรูปตัดขวางลำน้ำ

7) กรอกข้อมูลของหน้าตัดตามขวาง ณ จุดต่าง ๆ ที่ใช้ในแบบจำลองทางชลศาสตร์



รูปที่ 3.8 หน้าต่างแสดงการใส่ข้อมูลรูปตัดขวางลำน้ำ

8) กรอกข้อมูลเงื่อนไขในการประมวลผล Steady Flow Data..

Steady Flow Data - Sure Sure_1

File Options Help

Enter/Edit Number of Profiles (25000 max): 4 Reach Boundary Conditions ... Apply Data

River: SHE Add Multiple...

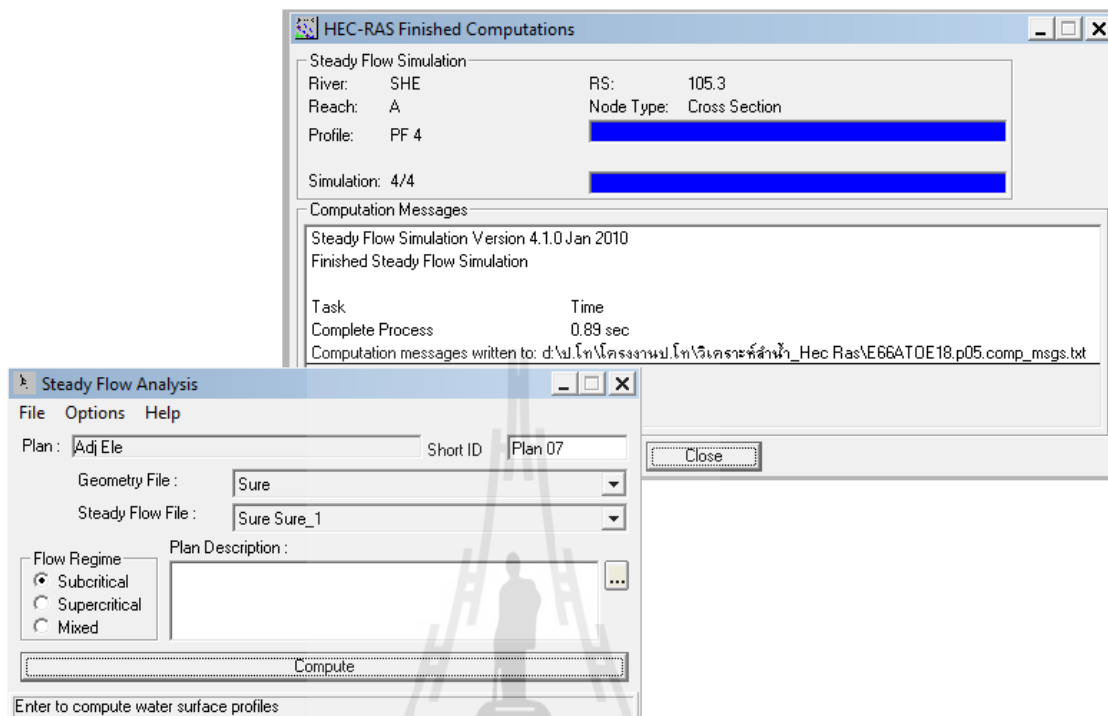
Reach: A River Sta.: 105.3 Add A Flow Change Location

Flow Change Location			Profile Names and Flow Rates			
River	Reach	RS	PF 1	PF 2	PF 3	PF 4
1 SHE	A	105.3	1150	1550	1800	2000
2 SHE	A	0	1150	1650	1950	2200

Edit Steady flow data for the profiles (m3/s)











รูปที่ 3.9 หน้าต่างแสดงการเลือกวิธีการเริ่มเลือกการประมวลผล การไหลแบบสม่ำเสมอ

- 9) เริ่มดำเนินการวิเคราะห์การไหลแบบสม่ำเสมอ(Steady Flow Analysis) กด
Compute



รูปที่ 3.10 หน้าต่างแสดงการวิเคราะห์การไหลแบบสม่ำเสมอ

10) ผลการประมวลการวิเคราะห์ในรูปแบบต่าง ๆ ดังนี้

-  แสดงผลการประมวลของรูปตัด ณ หน้าตัดต่างๆ
-  แสดงผลการประมวลของรูปตัดด้านข้างของลำน้ำทั้งหมด
-  แสดงผลการประมวลของพิกัดของรูปตัดด้านข้างของลำน้ำทั้งหมด
-  แสดงผลการประมวลโยรูปของกราฟเส้นโค้งบ่งบอกค่าข้อมูล
-  แสดงการประมวลในรูปแบบ 3 มิติของหน้าตัดขวางลำน้ำหลายหน้าตัด และ รูปตัดด้านข้าง
-  แสดงการประมวลในรูปแบบน้ำ และ การไหลของน้ำในลำน้ำ
-  แสดงผลการประมวลในรูปแบบพฤติกรรมของการไหลของน้ำ
-  แสดงการประมวล ณ ตำแหน่งรูปตัดขวางที่มีอาคารชลประทานเพิ่มขึ้นมา
-  แสดงผลการประมวลค่าทั้งหมดของลำน้ำ
-  แสดงผลการเตือนข้อผิดพลาดในการประมวลผล

รูปที่ 3.11 แบบการประมวลผลแบบต่างๆ

3.3.3 วิเคราะห์หาแนวทางในการป้องกันน้ำท่วม

จากที่สำรวจสภาพพื้นที่และสอบถามจากประชาชนที่ประสบปัญหาน้ำท่วมนั้น การดำเนินการก่อสร้างคันกั้นน้ำเพื่อกั้นน้ำล้นตลิ่งจากแม่น้ำชีใกล้แนวบริเวณเขตชุมชนที่ได้รับผลกระทบโดยตรง

3.4 ออกแบบระบบป้องกันน้ำท่วม

จากการสำรวจพื้นที่และศึกษาข้อมูลระดับน้ำสูงสุดของพื้นที่เทศบาลตำบลคงสิงห์และองค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ พบว่าสภาพพื้นที่ปัจจุบันบริเวณพื้นที่ปัญหาริมแม่น้ำชีนั้น มี

การก่อสร้างคันกั้นน้ำโดยกรมชลประทานอยู่แล้ว แต่เนื่องจากคันกั้นน้ำดังกล่าวยังมีระดับไม่สูงเพียงพอ จึงทำให้เกิดปัญหาน้ำจากแม่น้ำชีล้นตลิ่ง ล้นคันกั้นน้ำที่มีอยู่เดิม สร้างความเสียหายต่อพื้นที่ชุมชน

การเสริมคันกั้นน้ำเป็นทางเลือกในการแก้ปัญหาดังกล่าวนี้ ซึ่งสามารถออกแบบได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลระดับน้ำ ปริมาณน้ำจากสถานีวัดน้ำ เพื่อกำหนดหาระดับน้ำที่คาบอุบัติ 100 ปี และหาข้อมูลระดับน้ำสูงสุดที่เคยเกิดปัญหาน้ำท่วม ล้นตลิ่งมาใช้ในการออกแบบ และพิจารณาทางเลือกในการออกแบบคันกั้นน้ำ ซึ่งจากการวิเคราะห์และกำหนดระดับน้ำดังกล่าว สามารถออกแบบคันกั้นน้ำได้ 2 แนวทาง คือ การออกแบบคันกั้นน้ำจากระดับน้ำ ที่คาบอุบัติ 100 ปี และการออกแบบคันกั้นน้ำโดยยึดระดับถนนหลักที่เชื่อมต่อกับคันกั้นน้ำ

ทางเลือกที่ 1 การออกแบบคันกั้นน้ำจากระดับน้ำ ที่คาบอุบัติ 100 ปี พบว่าระดับคันกั้นน้ำที่ออกแบบนั้นมีระดับสูงกว่าระดับคันกั้นน้ำเดิมของกรมชลประทานฯ และระดับถนนหลักในปัจจุบันมาก และแม้ว่าจะดำเนินการก่อสร้างได้จริง แต่ถนนหลักที่เชื่อมกับคันกั้นน้ำนั้นมีระดับที่ต่ำกว่าคันกั้นน้ำ หากน้ำในแม่น้ำชีมีปริมาณมาก จนสูงกว่าระดับถนนหลักดังกล่าว ก็ไม่สามารถจะป้องกันปัญหาน้ำท่วมได้

จากปัญหาดังกล่าว ทำให้มีการออกแบบคันกั้นน้ำทางเลือกที่ 2 ขึ้นมา

ทางเลือกที่ 2 การออกแบบคันกั้นน้ำโดยยึดระดับถนนหลักที่เชื่อมต่อกับคันกั้นน้ำ เนื่องจากในอดีตไม่เคยเกิดปัญหาน้ำท่วมล้นถนนสายหลัก หมายความว่าระดับของถนนสายหลักสามารถกั้นน้ำแม่น้ำชีที่ล้นตลิ่งได้ ดังนั้นการออกแบบคันกั้นน้ำในทางเลือกที่ 2 นี้ จึงออกแบบยกระดับคันกั้นน้ำให้ได้ระดับที่เท่ากับถนนหลัก ซึ่งสามารถประหยัดการลงทุนการก่อสร้าง เวลาการก่อสร้างได้อีกด้วย

และเพิ่มเติมในส่วนของคันกั้นน้ำที่อยู่ติดกับริมแม่น้ำมาก จะต้องดำเนินการก่อสร้างระบบป้องกันตลิ่งแบบหินเรียงเพื่อป้องกันน้ำในแม่น้ำกัดเซาะคันกั้นน้ำเสียหาย ชำรุดได้

3.5 การประเมินมูลค่าการลงทุน

การประเมินมูลค่าการลงทุนโครงการในการจัดทำโครงการแก้ไขปัญหาพื้นที่พื้นที่ชุมชน เป็นการจัดทำประมาณราคาในการก่อสร้างองค์ประกอบของระบบที่มีการกำหนดรูปแบบเบื้องต้นของการป้องกันน้ำท่วมและการระบายน้ำซึ่งต้องประเมินค่าลงทุนในแต่ละทางเลือกเพื่อประกอบการวิเคราะห์ประเมินผลด้านราคาก่อสร้างโดยมีลำดับขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1) การจัดเตรียมข้อมูลราคา

ในการประเมินราคางานได้จัดเตรียมราคางานต่อหน่วย (Unit Cost) ของงานทุกประเภทที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างหรืองานปรับปรุงสิ่งก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับงานระบบป้องกันน้ำท่วมและระบบระบายน้ำปฐมภูมิของพื้นที่ชุมชนด้วยการใช้เกณฑ์การกำหนดราคาของทางราชการโดยใช้ราคาต่อหน่วยของราคาวัสดุอุปกรณ์และค่าจ้างแรงงานที่รวบรวมจากหลายแหล่งข้อมูลที่ได้จากทั้งส่วนกลางและในพื้นที่โครงการ

2) เกณฑ์และปัจจัยที่พิจารณาในการประเมินราคา

การประเมินราคาค่าลงทุนของงานโครงการในการจัดทำโครงการงานการป้องกันน้ำท่วมพื้นที่ชุมชนเทศบาลเมืองร้อยเอ็ดมีสมมุติฐานดังต่อไปนี้

- (1) ทำสัญญาจ้างเหมาสำหรับงานก่อสร้างทั้งหมดกับผู้รับเหมาทั่วไปโดยการยื่นประมูลท้องถิ่น
- (2) การกำหนดราคางานต่อหน่วย (unit cost) มีเกณฑ์ในการจัดทำดังได้กล่าวแล้วข้างต้นโดยราคางานต่อหน่วยใช้ราคาฐานที่ปี พ.ศ.2556 (เดือนกุมภาพันธ์ 2556)
- (3) องค์ประกอบของราคาค่าลงทุนประกอบด้วย
 - (3.1) ค่าวัสดุและอุปกรณ์สนับสนุน
 - (3.2) ค่าจ้างบุคลากร-ค่าจ้างแรงงาน
 - (3.3) ค่าดำเนินการค่ากำไรและค่าภาษี
 - (3.4) ค่างานวิศวกรรม
 - (3.5) ค่าจัดซื้อที่ดิน
 - (3.6) ค่าไฟฟ้า
- (4) การประเมินราคาเป็นการประมาณราคางานก่อสร้างโครงการเป็นราคาโดยตรงที่มีเงื่อนไขดังนี้

(4.1) ค่าเผื่อเหลือเผื่อขาด	25%
(4.2) ค่าดำเนินการกำไรภาษี	12%
(4.3) ค่างานทางวิศวกรรม (ค่าออกแบบและควบคุมงาน)	3%
- (5) การคำนวณปริมาณงานในการประเมินราคาประกอบด้วย
 - (5.1) งานก่อสร้าง หรือปรับปรุงคูคลองระบายน้ำและท่อระบายน้ำหลักคิดปริมาณงานตามความยาวเป็นเมตร
 - (5.2) งานก่อสร้างประตูละบายน้ำ หรือประตูท่อระบายน้ำในแต่ละแห่งคิดปริมาณงานตามขนาดของบานระบายและเส้นผ่าศูนย์กลางท่อเป็นเมตร

3.6 ศึกษาความเหมาะสมของระบบป้องกันน้ำท่วม

จากการสำรวจสภาพพื้นที่และรวบรวมข้อมูลที่เป็นในการวิเคราะห์ปัญหานั้น พบว่าแต่เดิมนั้น บริเวณชุมชนที่ประสบปัญหาน้ำท่วม(เทศบาลตำบลคงสิงห์และองค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ) ได้มีการก่อสร้างคันกันน้ำแต่เดิมอยู่แล้ว

แนวทางในการป้องกันน้ำท่วมนี้ อาจจะแก้ปัญหาโดยการก่อสร้างคันกันน้ำเดิมให้สูงขึ้นจนสามารถป้องกันปัญหาน้ำท่วมได้ หรือก่อสร้างแนวคันกันน้ำแนวใหม่ที่เจาะจงให้ป้องกันพื้นที่ครอบคลุมพื้นที่เปิดปัญหาโดยตรง โดยพิจารณาความเป็นได้ในการก่อสร้างคันกันน้ำจากสภาพพื้นที่และต้นทุนการก่อสร้างคันกันน้ำในแต่ละแนวทางเลือก



4.1.1 ลักษณะภูมิประเทศ

พื้นที่เทศบาลตำบลดงสิงห์ มีพื้นที่ประมาณ 27.3 ตารางกิโลเมตร โดยมีอาณาเขตติดต่อกับองค์การบริหารส่วนตำบลและท้องถิ่นอื่นๆ ดังนี้

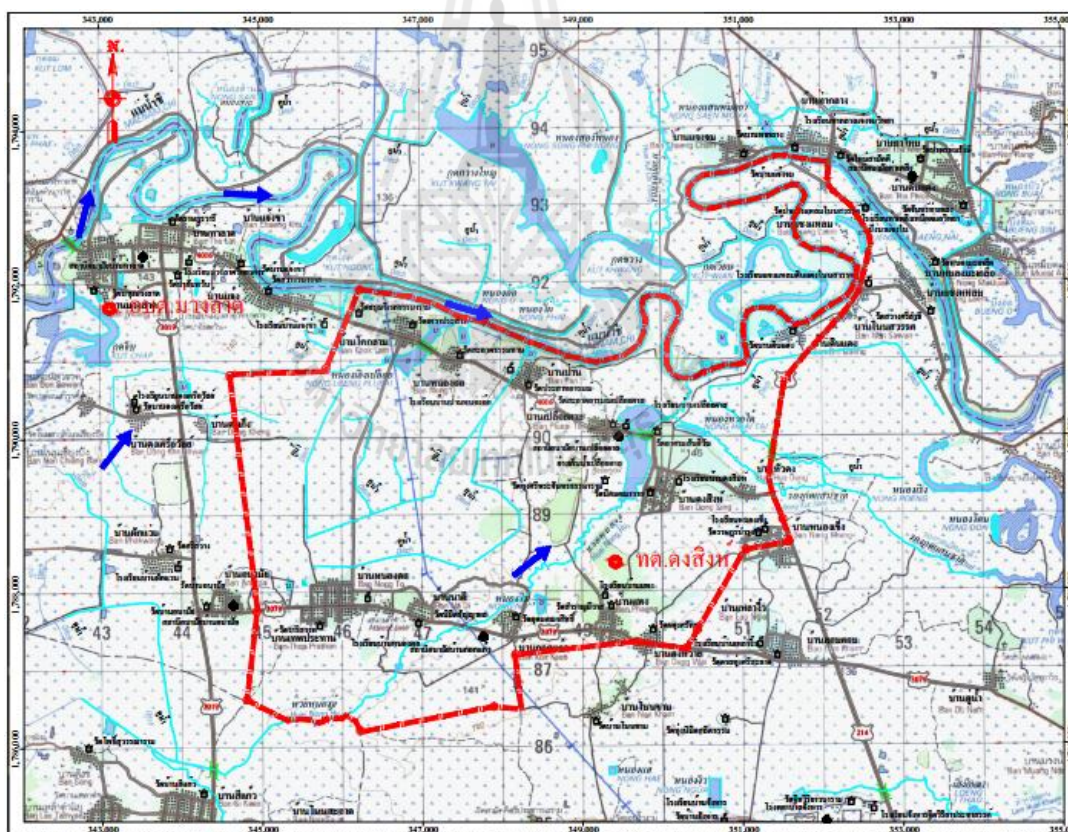
ทิศเหนือ ติดกับ อำเภอกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ มีลำน้ำชีเป็นเส้นแบ่งเขต

ทิศใต้ ติดกับ ตำบลสีแก้ว อำเภอเมือง และ ตำบลจังหาร อำเภอจังหาร

ทิศตะวันออก ติดกับ ตำบลป่าฝาง และ ตำบลแสนชาติ

ทิศตะวันตก ติดกับ ตำบลผักแว่น และ ตำบลม่วงลาด

ลักษณะภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นที่ราบทุ่งนา มีที่ดอนซึ่งเป็นที่สาธารณะ ป่าชุมชนเป็นหย่อม และเป็นที่ปลูกบ้านที่อยู่อาศัยเป็นหย่อม ๆ มีแหล่งน้ำที่สำคัญในเขตเทศบาลเช่นห้วยหนองฮู แม่น้ำชี คลองส่งน้ำชลประทาน และหนองโนเป็นต้นทางหลวงแผ่นดินสายหลักที่ผ่านชุมชนได้แก่ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2020 และทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 214 แสดงในรูป 4.2



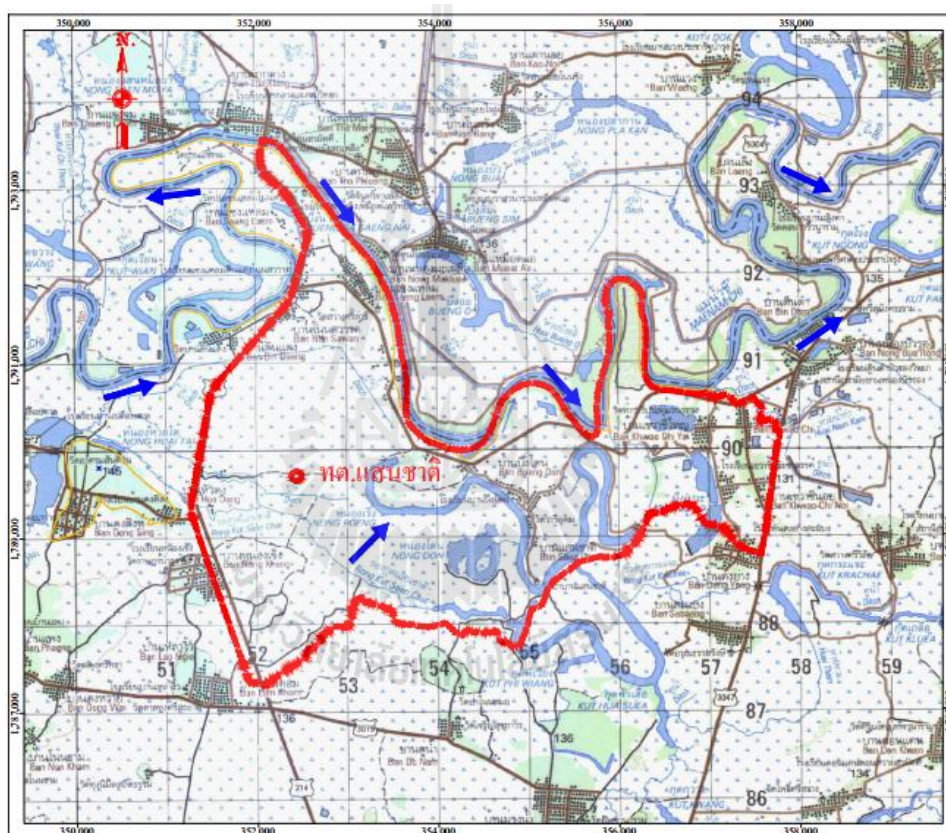
รูปที่ 4.2 ลักษณะภูมิประเทศของเทศบาลตำบลดงสิงห์

องค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ มีพื้นที่ 24.5 ตารางกิโลเมตร โดยมีอาณาเขตติดต่อกับองค์การบริหารส่วนตำบลและท้องถิ่นอื่นๆดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับตำบลเจ้าท่าอำเภออมลาลัย จังหวัดกาฬสินธุ์
ทิศใต้	ติดต่อกับตำบลปลา
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับเทศบาลตำบลคินคำ
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับเทศบาลตำบลคงสิงห์

มีลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 140 เมตร พื้นที่ส่วนใหญ่ลาดลงสู่แม่น้ำชีซึ่งอยู่ทิศเหนือ และเป็นทุ่งนา มีที่ดอนซึ่งเป็นที่สาธารณะมีป่าชุมชนเป็นหย่อมๆ และมีการปลูกบ้านสำหรับเป็นที่อยู่อาศัยรวมเป็นหมู่บ้านที่อยู่อาศัยและเกษตรกรรม แสดงในรูปที่

4.3



รูปที่ 4.3 ลักษณะภูมิประเทศขององค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ

4.1.2 ลักษณะภูมิอากาศ

ภูมิอากาศโดยทั่วไป มีอากาศร้อนจัด แห้งแล้งในฤดูร้อน และมีอากาศหนาวในฤดูหนาว ในปี 2544 ฤดูฝนมีฝนตกประมาณ 118 วัน ปริมาณน้ำฝนที่วัดได้ 1,830.2 ลูกบาศก์มิลลิเมตร อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 40.0 องศาเซลเซียส ในเดือนเมษายน และอุณหภูมิต่ำสุด 11.7 องศาเซลเซียส ในเดือนธันวาคม โดยสภาพอากาศแบ่งได้เป็น 3 ฤดู คือ

ฤดูฝน	เริ่มตั้งแต่เดือน พ.ค. - ต.ค.
ฤดูหนาว	เริ่มตั้งแต่เดือน พ.ย. - ม.ค.
ฤดูร้อน	เริ่มตั้งแต่เดือน ก.พ. - เม.ย.

4.1.3 สภาพด้านโครงสร้างพื้นฐานของพื้นที่ศึกษา

1) การคมนาคม

- ถนนสายยาว 2 สาย อยู่ในความรับผิดชอบของกรมทางหลวงชนบท 1 สาย คือสายห้วยดง - โสภเชือก และอยู่ในความรับผิดชอบขององค์การบริหารส่วนจังหวัด 1 สาย คือ สายเหล่าจิว – บ้านอนามัย
- ถนนลูกรัง สายเชื่อมหมู่บ้าน จำนวน 11 สาย

2) การโทรคมนาคม

- ที่ทำการไปรษณีย์เอกชน จำนวน 1 แห่ง
- ตู้โทรศัพท์สาธารณะ จำนวน 27 แห่ง

3) การไฟฟ้า จำนวนครัวเรือนที่มีไฟฟ้าใช้ 2,311 ครัวเรือนซึ่งมีครบทุกครัวเรือน

4) การประปา จำนวนครัวเรือนที่มีน้ำประปาใช้ 2,311 ครัวเรือน เป็นระบบประปาผิวดินแหล่งน้ำดิบที่ใช้ผลิตน้ำประปาเป็นน้ำได้ผิวดิน

5) แหล่งน้ำธรรมชาติ

- ลำน้ำ / ลำห้วย จำนวน 2 สาย
- หนองน้ำ จำนวน 12 แห่ง

6) แหล่งน้ำที่สร้างขึ้น

- ฝายประปาขนาดเล็ก 12 แห่ง
- ฝายกรมชลประทาน 2 แห่ง
- บ่อน้ำตื้น 14 แห่ง
- ประปาหมู่บ้าน / ประปาชนบท 15 แห่ง
- คลองชลประทาน 3 แห่ง
- บ่อบาดาลมือโยก (สร้างโดยหน่วยงานของรัฐ) 18 แห่ง

4.1.4 ด้านทางเศรษฐกิจ

- 1) การประกอบอาชีพ ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมโดยมีครัวเรือนที่ประกอบอาชีพทำนาเป็นหลัก 2,311 ครัวเรือน มีพื้นที่ปลูกข้าวทั้งสิ้น 14,884 ไร่ มีผลผลิต 500 กก./ไร่ รายได้เฉลี่ยครัวเรือนละ 45,000 ต่อปี

2) หน่วยธุรกิจในตลาด

- ปิ๊มน้ำมัน แบบหัวจ่าย 2 ปิ๊ม และปิ๊มหลอด	5	แห่ง
- โรงสีขนาดเล็ก	25	แห่ง
- โรงงานปั่นอิฐมอญ	22	แห่ง
- ร้านค้าปลีกขนาดเล็ก	93	แห่ง
- โรงงานเย็บผ้า/กระเป๋	3	แห่ง
- โรงสูบน้ำประปา	3	แห่ง
- โรงงานทำขนมปัง	4	แห่ง
- โรงเชื่อมโลหะขนาดเล็ก	1	แห่ง
- เสารับสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่	1	แห่ง
- ท่าทราย	1	แห่ง

4.1.5 ด้านสังคม

1) หมู่บ้าน/ประชากร ตำบลคงสิงห์ขึ้นการปกครองกับอำเภอจังหารมีจำนวน 18 หมู่บ้าน มีองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จำนวน 1 แห่ง คือ เทศบาลตำบลคงสิงห์และองค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ

- จำนวนประชากรทั้งสิ้น 9,292 คน แยกเป็นชาย 4,619 คน และหญิง 4,673 คน
- จำนวนครัวเรือน 2,311 ครัวเรือน

2) การศึกษา

- ระดับก่อนประถมศึกษา มีศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก 4 แห่ง จำนวนเด็กเล็กที่เข้ารับการศึกษา 143 คน จำนวนครูผู้ดูแลเด็กเล็ก 8 คน
- ระดับประถมศึกษา มีโรงเรียนประถมศึกษา 4 แห่ง โรงเรียนขยายโอกาส 2 แห่ง โดยมีจำนวนนักเรียน 900 คน และจำนวนครู 58 คน
- มีที่อ่านหนังสือพิมพ์ประจำหมู่บ้านจำนวน 18 แห่งครบทุกหมู่บ้าน

3) ด้านสถาบันและองค์กรศาสนา ประชาชนส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธจำนวนวัดทั้งสิ้น 14 วัด วัดที่มีโบสถ์ จำนวน 5 แห่ง

4) ด้านสาธารณสุข

- มีโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล จำนวน 1 แห่ง และสถานีอนามัย จำนวน 1 แห่ง มีเจ้าพนักงานสาธารณสุข จำนวน 8 คน

- อัตราการใช้ส้วม ร้อยละ 100
- อาสาสมัครสาธารณสุข (อสม.) จำนวน 284 คน ซึ่งครบทุกหมู่บ้าน

4.1.6 สถานการณ์คลัง

1) รายได้ของเทศบาล

ปีงบประมาณ 2553 รวมทั้งสิ้น 24,712,002.00 บาท แยกเป็น

- รายได้ที่เทศบาลตำบลจัดเก็บเอง จำนวน 89,404.00 บาท
- รายได้ที่หน่วยงานราชการอื่นจัดเก็บให้ จำนวน 10,851,124.00 บาท
- เงินอุดหนุนทั่วไป จำนวน 14,059,474.00 บาท

2) ศักยภาพของชุมชนและพื้นที่

- 1) ด้านประชากรและแรงงาน ซึ่งเป็นแรงงานในภาคเกษตรกรรม จำนวน 5,365 คน
- 2) ด้านพื้นที่ของเทศบาลตำบลคงสิงห์และองค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ มีพื้นที่ซึ่งเป็นพื้นที่การเกษตร จำนวน 14,884 ไร่ ซึ่งเป็นพื้นที่ปลูกข้าว
- 3) การชลประทานในเขตเทศบาลตำบลคงสิงห์และองค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ มีคลองชลประทาน 3 แห่ง ประกอบด้วย สถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้า 2 แห่ง มีพื้นที่ได้รับประโยชน์ จำนวน 6,242 ไร่
- 4) การรวมกลุ่ม กลุ่มอาชีพจำนวน 55 กลุ่ม

4.1.7 การใช้ประโยชน์ที่ดิน

โดยสภาพการใช้ที่ดิน เศรษฐกิจสังคมสุขอนามัยและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่เทศบาลตำบลคงสิงห์และพื้นที่ต่อเนื่อง สรุปโดยภาพรวมได้ดังนี้

1. การใช้ที่ดินเพื่อพักอาศัย การใช้ที่ดินเพื่อพักอาศัยมีการกระจายตัวอยู่ในเขตเทศบาลตำบลคงสิงห์ และถนนสายหลักภายในเขตเทศบาล ครอบคลุมพื้นที่ 18 หมู่บ้าน
2. การใช้ที่ดินเพื่อการพาณิชย์กรรม/การบริการ
 - ปั๊มน้ำมัน 5 แห่ง
 - โรงสี 17 แห่ง
 - โรงงานปูนอิฐมอญ 22 แห่ง
 - ร้านค้า 93 แห่ง
 - ร้านเสริมสวย 9 แห่ง

- ร้านอินเทอร์เน็ต 1 แห่ง
 - ร้านวัสดุก่อสร้าง 1 แห่ง
 - โรงงานเย็บผ้า/กระเป๋า 1 แห่ง
 - โรงสูบน้ำประปา 3 แห่ง
 - โรงงานทำขนมปัง 4 แห่ง
 - โรงเชื่อมโลหะขนาดเล็ก 1 แห่ง
 - เสาร์รับสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ 1 แห่ง
 - ทำทราย 1 แห่ง
 - อื่นๆ (ร้านซ่อมรถ ค้าของเก่า) 11 แห่ง
3. การใช้ที่ดินเพื่อการศึกษา
- โรงเรียนประถมศึกษา 4 แห่ง
 - โรงเรียนขยายโอกาส 2 แห่ง
 - ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก 4 แห่ง
 - ที่อ่านหนังสือพิมพ์ประจำหมู่บ้าน 18 แห่ง
4. การใช้ที่ดินเพื่อศาสนา ส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธ มีวัด 14 แห่ง วัดที่มีโบสถ์ 5 แห่ง
5. การใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรกรรม ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม โดยมีครัวเรือนที่ประกอบอาชีพทำนาเป็นหลัก 2,406 ครัวเรือน มีพื้นที่ ปลูกข้าวทั้งสิ้น 13,732 ไร่
6. ด้านการสื่อสารและโทรคมนาคม โทรศัพท์สาธารณะมากกว่า 1 เครื่อง
7. ด้านการไฟฟ้า ไฟฟ้าใช้ 2,406 ครัวเรือน ซึ่งมีไฟฟ้าใช้ใช้ครบทุกครัวเรือน ไฟฟ้าสาธารณะ (ไฟฟ้าส่องสว่าง) 300 จุด ครอบคลุมถนน 88 สาย
8. การใช้ที่ดินในด้านสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ
- ลำห้วย 2 สาย
 - หนองน้ำ 12 แห่ง

4.1.8 ประชากร

จากข้อมูลสำนักบริหารการทะเบียน กรมการปกครอง อำเภอจังหาร จังหวัดร้อยเอ็ด ณ เดือนเมษายน พ.ศ. 2555 พบว่า

เทศบาลตำบลดงสิงห์ มีประชากรในทะเบียนรวม 9,363 คน แยกเป็น ชาย 4,660 คน หญิง 4,703 คน โดยมีจำนวนครัวเรือน 2,406 ครัวเรือน ขนาดครัวเรือนโดยเฉลี่ย 3.9 คนต่อครัวเรือน และมีความหนาแน่นของประชากรเฉลี่ย 342.97 คนต่อตารางกิโลเมตร

องค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ มีประชากรในทะเบียนรวม 6,849 คน แยกเป็นชาย 3,393 คน หญิง 3,456 คน โดยมีจำนวนครัวเรือน 2,093 ครัวเรือน ขนาดครัวเรือนโดยเฉลี่ย 3.3 คนต่อครัวเรือนและมีความหนาแน่นของประชากรเฉลี่ย 279.55 คนต่อตารางกิโลเมตร

4.1.9 สภาพการเกิดน้ำท่วมและระบบป้องกันปัจจุบัน

1) สาเหตุน้ำท่วม

จากสภาพพื้นที่โดยทั่วไปของเทศบาลตำบลดงสิงห์และองค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ ซึ่งในปัจจุบันนี้กำลังประสบปัญหาน้ำท่วมซ้ำซากในพื้นที่ โดยสามารถสรุปสาเหตุที่ทำให้เกิดน้ำท่วม ได้ดังนี้

- น้ำจากแม่น้ำชีล้นตลิ่ง เข้าท่วมพื้นที่การเกษตร และท่วมเข้าพื้นที่หมู่บ้าน
- ส่วนใหญ่น้ำจะท่วมพื้นที่ที่อยู่นอกคันกั้นน้ำหลักของกรมชลประทาน
- น้ำสามารถเข้าท่วมพื้นที่ในเขตคันกั้นน้ำหลักของกรมชลประทานได้ ในบางช่วงที่คันกั้นน้ำเกิดชำรุด โดยเฉพาะบริเวณประตูระบายน้ำกุดจับในเขต อบต.ม่วงลาด น้ำจะไหลเข้าสู่พื้นที่ได้ง่าย เพราะปัจจุบันประตูน้ำที่ชำรุดใช้การไม่ได้

2) สภาพน้ำท่วมและความเสียหายน้ำท่วม

จากการรวบรวมข้อมูลสภาพน้ำท่วมและความเสียหายน้ำท่วมเบื้องต้นของชุมชนเทศบาลตำบลดงสิงห์และองค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาตินั้น จะประสบปัญหาน้ำท่วมทุกๆ 1-2 ปี และในปี พ.ศ. 2554 ได้เกิดอุทกภัยขนาดใหญ่ เป็นบริเวณกว้าง ความสูงน้ำท่วมประมาณ 1.5 – 2.0 เมตร นานมากกว่า 30 วัน มีพื้นที่ชุมชนที่ประสบปัญหาน้ำท่วมในสัดส่วนน้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่น้ำท่วมทั้งหมด พื้นที่เสี่ยงกับน้ำท่วม แสดงในรูปที่ 4.4 , 4.5

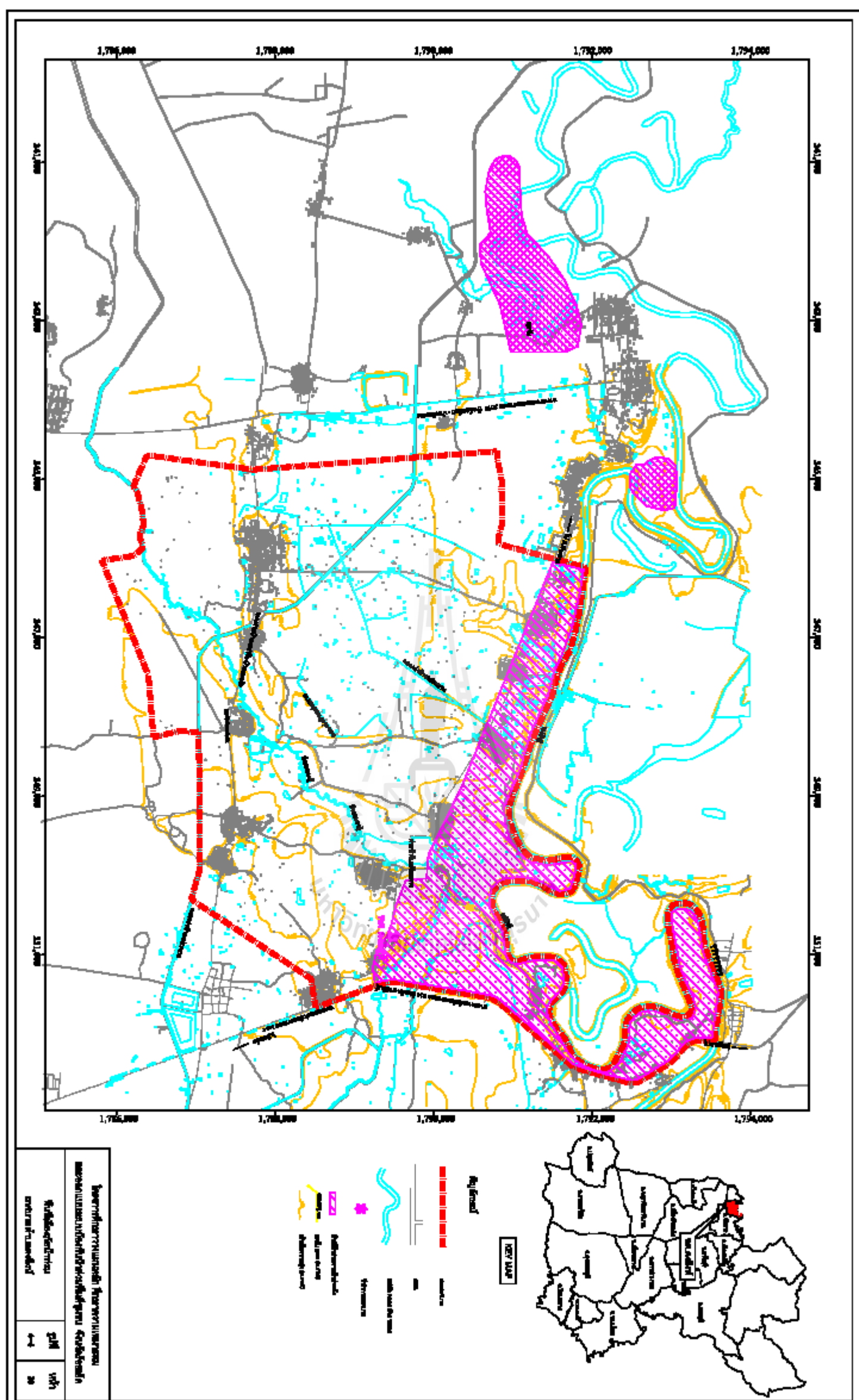
4.1.10 ระบบป้องกันน้ำท่วมจากภายนอก

พื้นที่เทศบาลตำบลดงสิงห์และองค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติมีระบบป้องกันน้ำท่วมจากภายนอก คือ คันกั้นน้ำริมแม่น้ำ ซึ่งคือ ถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2028 ใช้ป้องกันน้ำล้นเข้าท่วมพื้นที่ชุมชนและพื้นที่การเกษตร และมีประตูระบายน้ำที่ฝายน้ำล้นเปลือยตาล ส่วนในพื้นที่ อบต. ม่วงลาดมีคันป้องกันน้ำท่วมแต่ยังมีประสิทธิภาพไม่เพียงพอ และมีประตูระบายน้ำบริเวณกุดจับ เพื่อควบคุมน้ำแต่ไม่สามารถใช้การได้

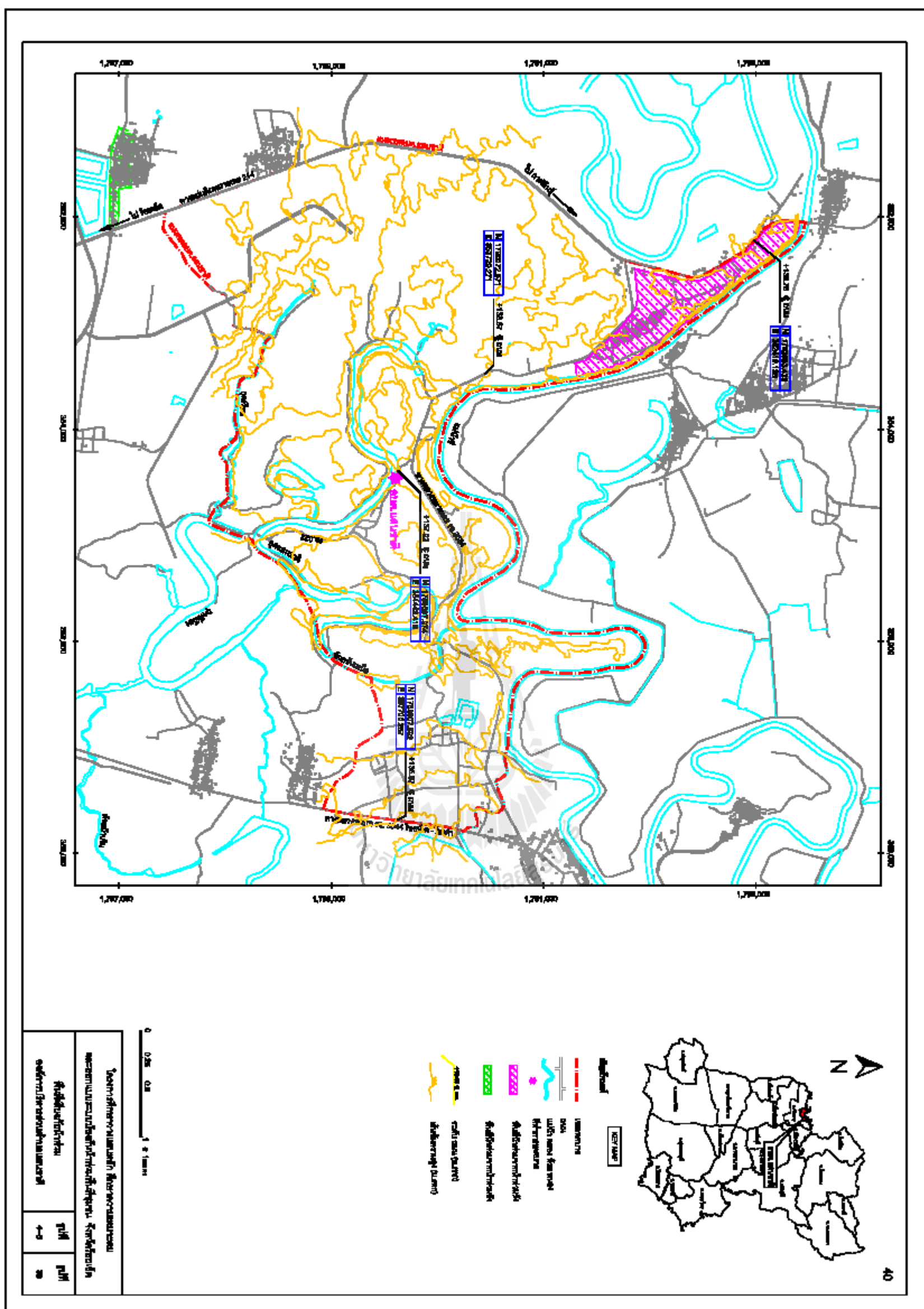
4.1.11 สรุปผลการศึกษาวิเคราะห์

ผลการศึกษาและวิเคราะห์สถานการณ์น้ำท่วมที่ผ่านมา พบว่า เทศบาลตำบลคงสิงห์และองค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ มีระบบป้องกันน้ำท่วมคือมีคันกั้นน้ำแม่น้ำชี ซึ่งมีพื้นที่ชุมชนนอกแนวคันกั้นน้ำที่ได้รับผลกระทบโดยตรงจากระดับน้ำในแม่น้ำชีที่ล้นตลิ่งเข้าท่วมพื้นที่ชุมชน ดังนั้นในการออกแบบระบบป้องกันน้ำท่วมจึงต้องพิจารณาระดับการเกิดน้ำท่วมสูงสุดเพื่อออกแบบคันกั้นน้ำเพื่อปิดล้อมพื้นที่ชุมชนนอกคันน้ำ





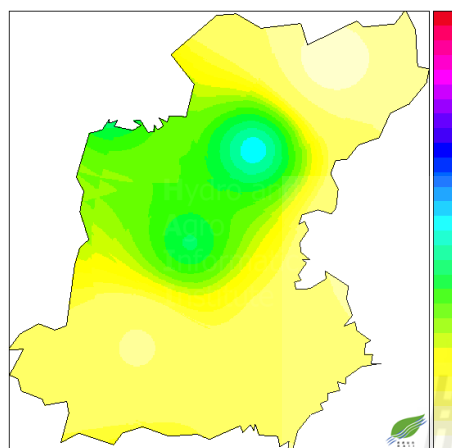
รูปที่ 4.4 แผนภาพนิกเกียกยนาทวม เทศปาลด้าปคดลลล



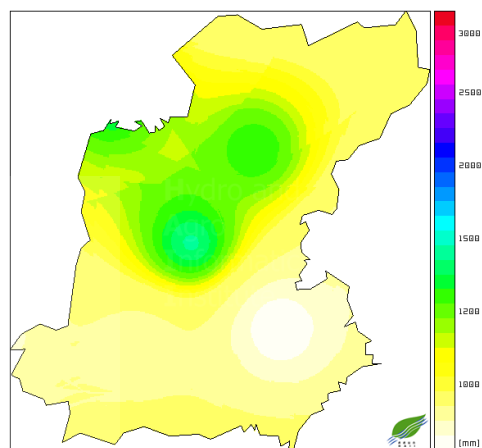
รูปที่ 4.5 แผนภาพแสดงขั้นตอนการปฏิบัติงานตามองค์การบริการส่วนตำบลแสนชาติ

4.2 การวิเคราะห์น้ำฝน

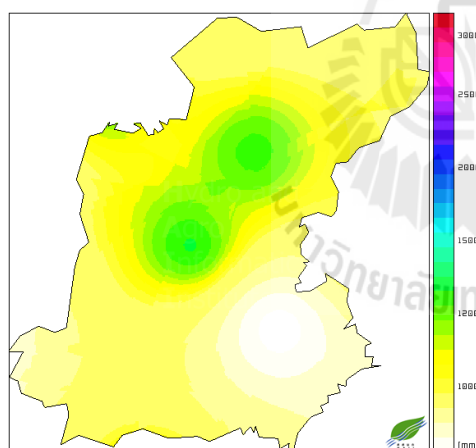
ผลการศึกษาและวิเคราะห์ปริมาณน้ำฝนที่ตกในเขตพื้นที่และพื้นที่โดยรอบจังหวัดร้อยเอ็ด จากการตรวจวัดปริมาณน้ำฝนของสถานีวัดน้ำฝนต่าง ๆ ที่กระจายตัวครอบคลุมภายในพื้นที่และพื้นที่โดยรอบจังหวัดร้อยเอ็ด แสดงในรูปที่ 4.6 , 4.7 , 4.8 , 4.9 , 4.10 , 4.11



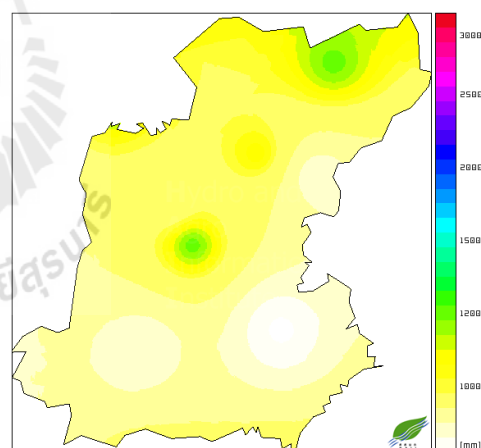
รูปที่ 4.6 ปริมาณน้ำฝนรายปี พ.ศ. 2550



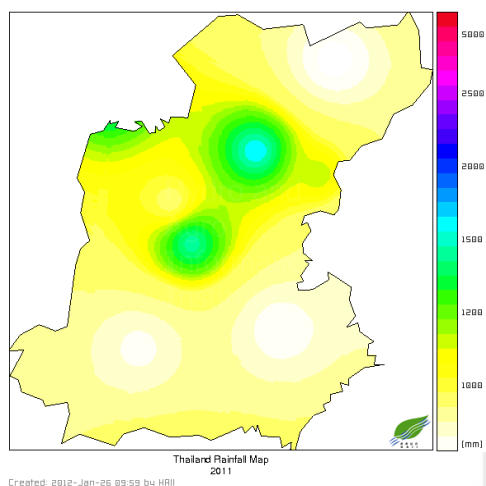
รูปที่ 4.7 ปริมาณน้ำฝนรายปี พ.ศ. 2551



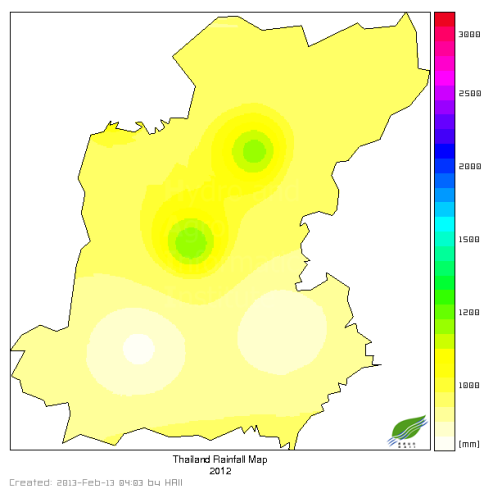
รูปที่ 4.8 ปริมาณน้ำฝนรายปี พ.ศ. 2552



รูปที่ 4.9 ปริมาณน้ำฝนรายปี พ.ศ. 2553



รูปที่ 4.10 ปริมาณน้ำฝนรายปี พ.ศ. 2554



รูปที่ 4.11 ปริมาณน้ำฝนรายปี พ.ศ. 2555

4.3 ผลการวิเคราะห์การไหลด้วยโปรแกรม HEC-RAS

4.3.1 ผลการสอบเทียบ และค่าพารามิเตอร์ที่สอบเทียบได้

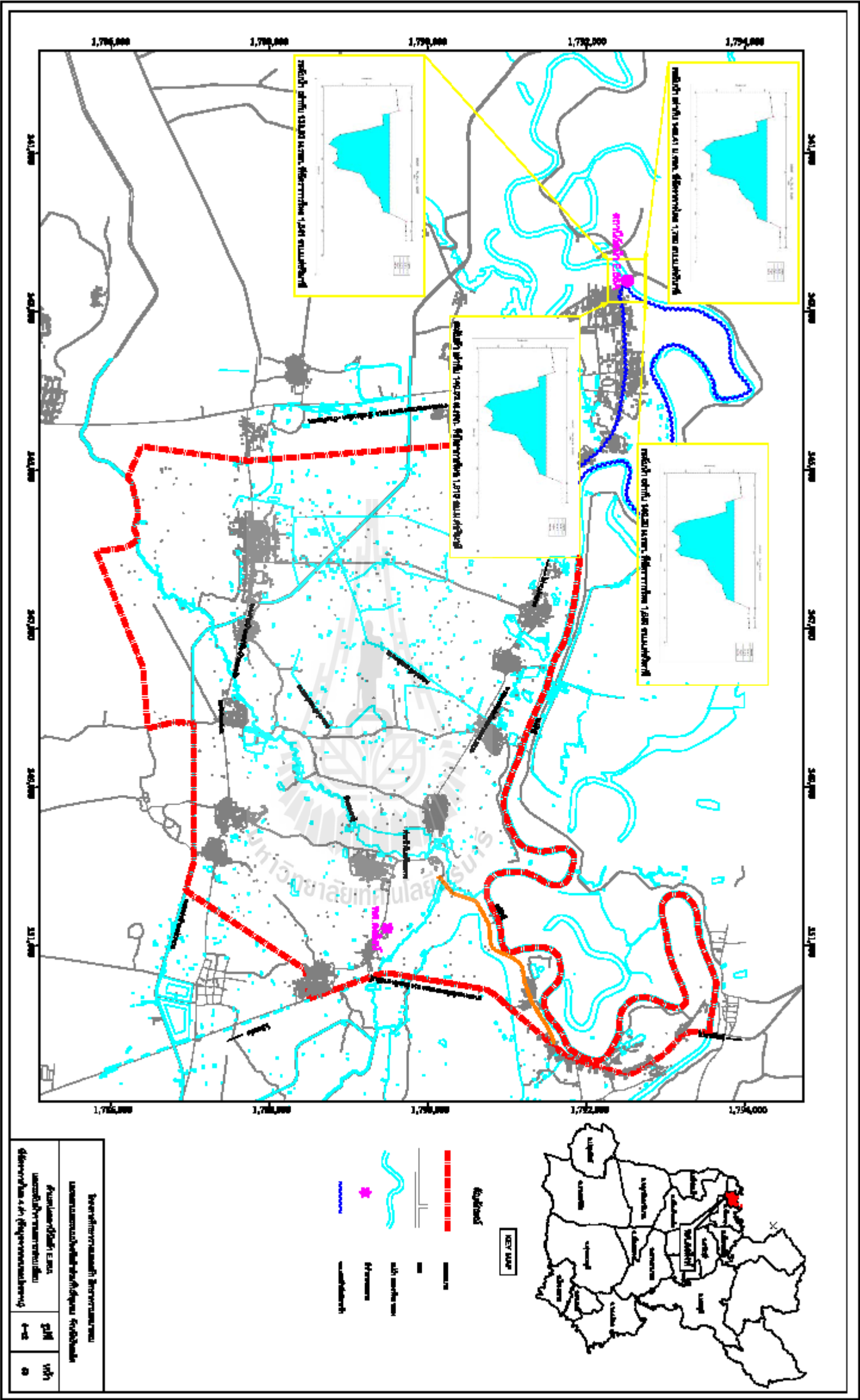
ในการวิเคราะห์การไหลด้วยโปรแกรม HEC RAS นั้น จะต้องสอบเทียบโดยใช้อัตราการไหลจากข้อมูลน้ำท่า ปี 2554 จากกรมชลประทาน มาวิเคราะห์การไหลของแม่น้ำชี และเปรียบเทียบกับข้อมูลน้ำท่าจริง ปี 2554 (ระดับน้ำ) จากกรมชลประทาน ได้ผลการสอบเทียบ ดังรูปที่ 4.12 และตารางที่ 4.1 ส่วนค่าพารามิเตอร์ที่สอบเทียบได้ค่าดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 ผลการสอบเทียบโปรแกรมวิเคราะห์การไหล HEC-RAS

ระดับน้ำที่สถานีวัดน้ำท่า (ม.รทก.) \ Q (ลบ.ม.ต่อวินาที)	1541.00	1610.00	1680.00	1760.00
E.66A (แบบจำลอง)	139.83	140.02	140.20	140.41
E.66A (ข้อมูลจริง)	140.30	140.40	140.50	140.60

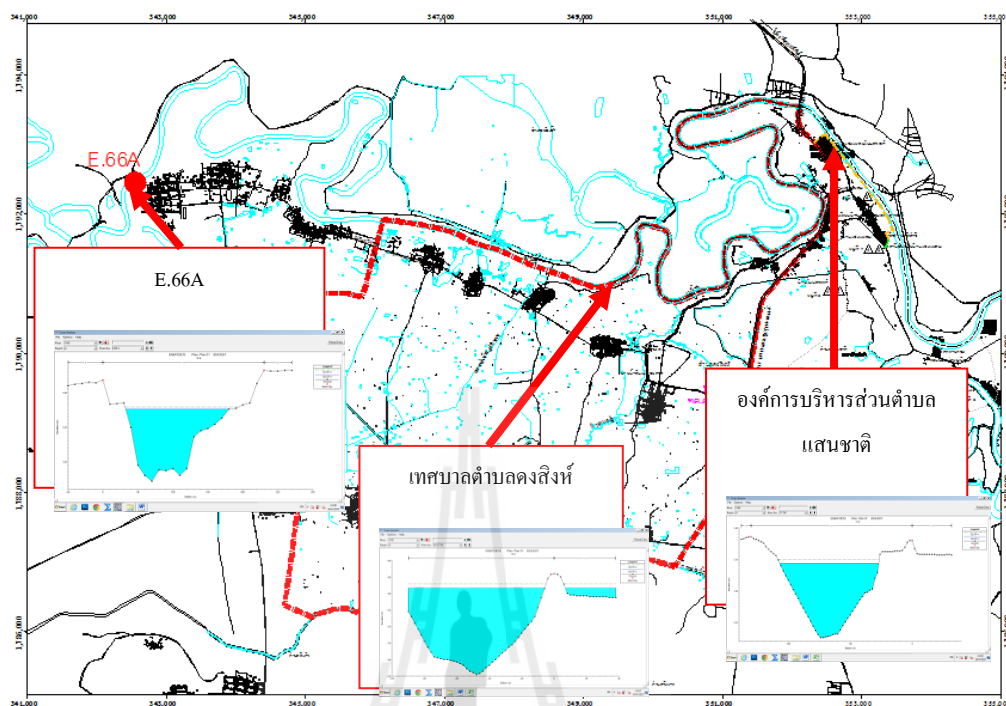
ตารางที่ 4.2 ค่าพารามิเตอร์ที่สอบเทียบได้

Manning's n values	0.005
Boundary Conditions (Downstream)	Normal Depth S = 1
อัตราการไหล Q (ลบ.ม.ต่อวินาที) PF1	1,541.00
อัตราการไหล Q (ลบ.ม.ต่อวินาที) PF2	1,610.00
อัตราการไหล Q (ลบ.ม.ต่อวินาที) PF3	1,680.00
อัตราการไหล Q (ลบ.ม.ต่อวินาที) PF4	1,760.00



4.3.2 P

4.3.2 ผลการวิเคราะห์การไหลด้วยโปรแกรม HEC-RAS ที่คาบอุบัติ 100 ปี



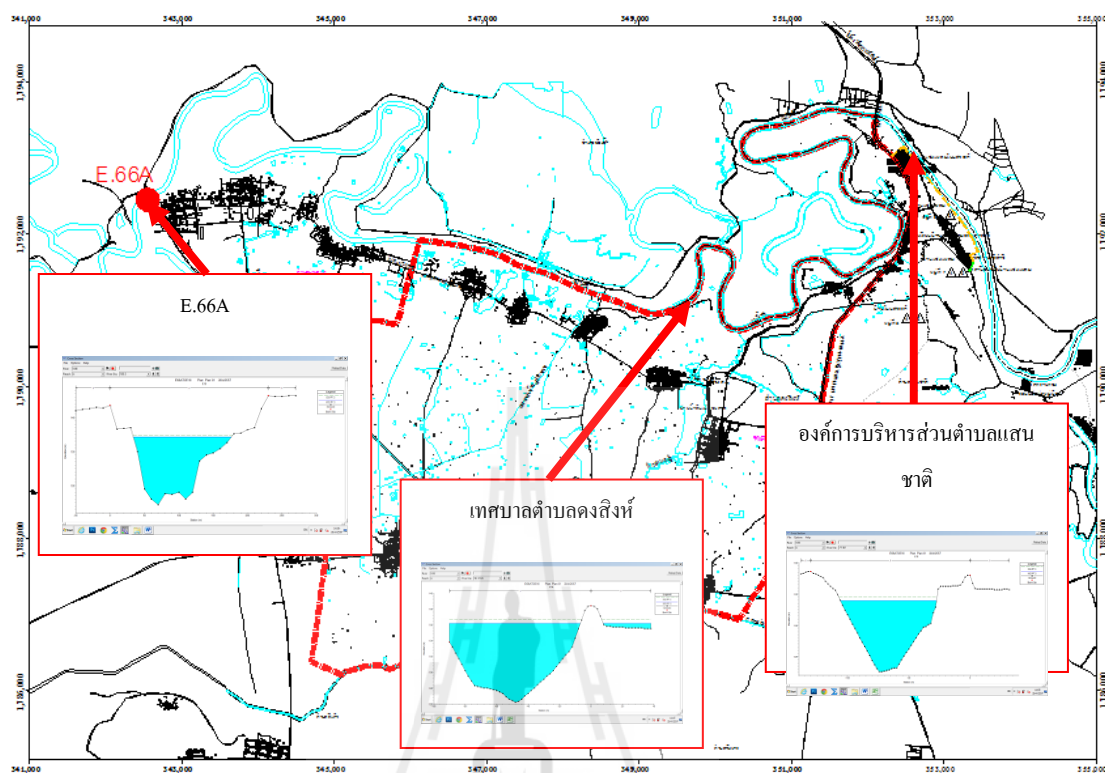
รูปที่ 4.13 ตัวอย่างผลการวิเคราะห์การไหลแต่ละหน้าตัดลำน้ำด้วยโปรแกรม HEC-RAS (T=100)

สรุปผลการวิเคราะห์การไหลแต่ละหน้าตัดลำน้ำด้วยโปรแกรม HEC-RAS ที่คาบอุบัติ
เท่ากับ 100 ปี ได้ตามตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์การไหลแต่ละหน้าตัดลำน้ำด้วยโปรแกรม HEC-RAS คาบอุบัติ 100 ปี

	หน้าตัด 1	สูงกว่า ตลิ่ง(ม.)	หน้า ตัด 2	สูงกว่า ตลิ่ง(ม.)	หน้าตัด 3	สูงกว่า ตลิ่ง(ม.)
สถานีวัดน้ำ E.66A	140.99	- 2.21	-	-	-	-
เทศบาลตำบลคงสิงห์	138.72	0.32	137.71	- 0.69	-	-
องค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ	136.52	- 1.48	135.39	- 1.91	132.29	- 5.81

4.3.3 ผลการวิเคราะห์การไหลด้วยโปรแกรม HEC-RAS ที่คาบอุบัติ 50 ปี

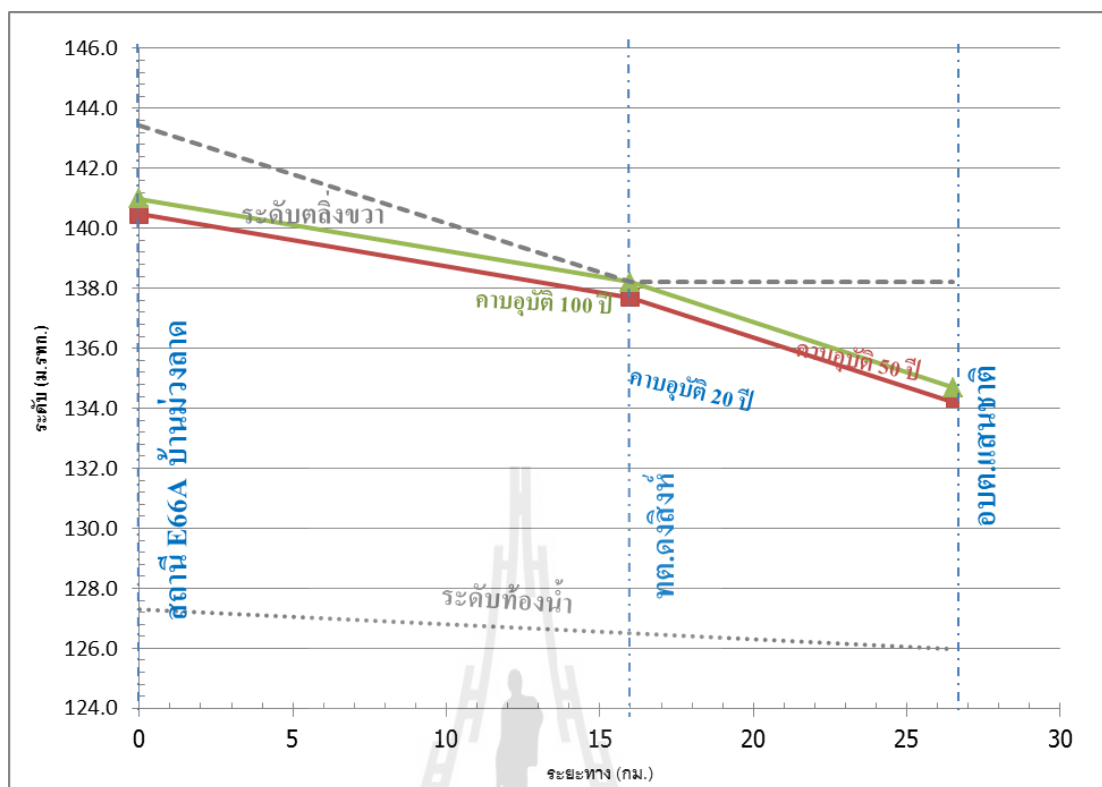


รูปที่ 4.14 ตัวอย่างผลการวิเคราะห์การไหลแต่ละหน้าตัดลำน้ำด้วยโปรแกรม HEC-RAS (T=50)

สรุปผลการวิเคราะห์การไหลแต่ละหน้าตัดลำน้ำด้วยโปรแกรม HEC-RAS ที่คาบอุบัติ
เท่ากับ 50 ปี ได้ตามตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์การไหลแต่ละหน้าตัดลำน้ำด้วยโปรแกรม HEC-RAS คาบอุบัติ 50 ปี

	หน้าตัด 1	สูงกว่า ตลิ่ง(ม.)	หน้าตัด 2	สูงกว่า ตลิ่ง(ม.)	หน้าตัด 3	สูงกว่า ตลิ่ง (ม.)
สถานีวัดน้ำ E.66A	140.48	- 2.72	-	-	-	-
เทศบาลตำบลดงสิงห์	138.17	- 0.23	137.14	- 1.26	-	-
องค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ	135.96	- 2.04	134.87	- 3.13	131.83	- 6.17



รูปที่ 4.15 รูปตัดตามยาวลำน้ำ ผลการวิเคราะห์การไหลด้วยโปรแกรม HEC-RAS

4.4 การวิเคราะห์ออกแบบ มาตรฐานคันป้องกันน้ำท่วม

การวิเคราะห์ออกแบบ แบบมาตรฐานคันป้องกันน้ำท่วม มีหลักการพิจารณาโดยสังเขปดังนี้

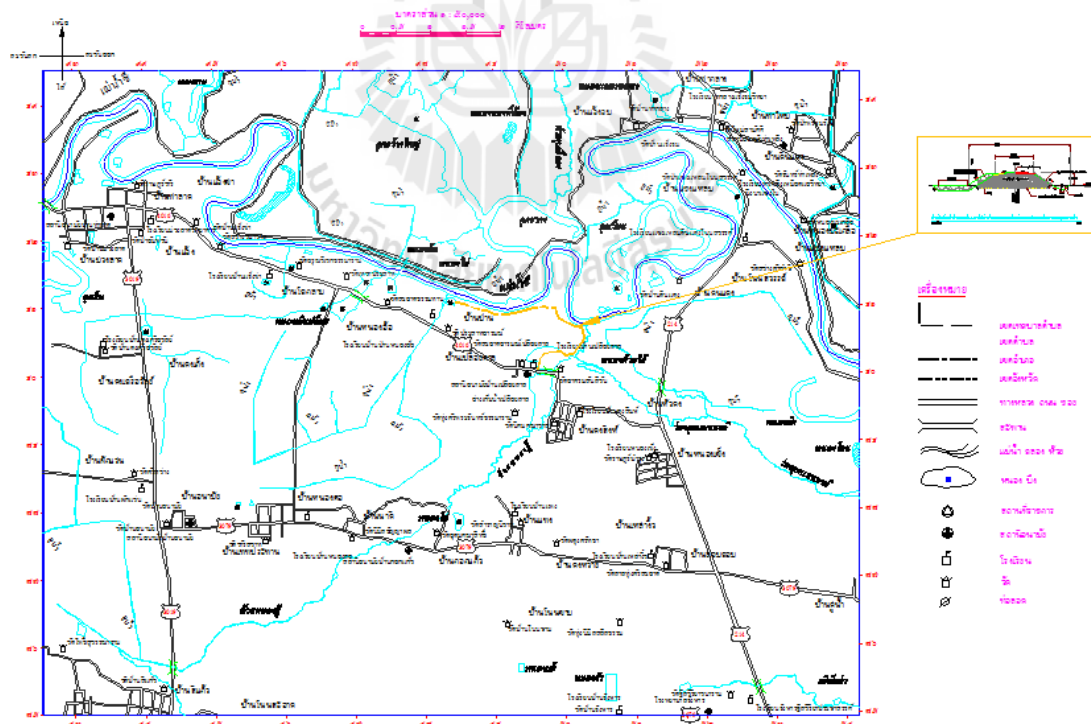
- 1) คันดิน (dike or earth embankment) เป็นคันดินชนิดน้ำไหลผ่านไม่ได้ (impervious embankment) เหมาะสำหรับแนวป้องกันน้ำท่วมที่ผ่านพื้นที่ที่เป็นที่ว่าง ไม่มีการปลูกสร้างอาคารหรือเป็นพื้นที่นอกเขตชุมชนและที่ดินมีราคาถูกลง มีเกณฑ์การออกแบบดังนี้
 1. ระดับของคันดินจะต้องอยู่สูงกว่าระดับน้ำนองสูงสุดในฤดูน้ำหลาก ระดับที่ใช้ในการพิจารณาออกแบบจะใช้ระดับสูงสุดในรอบ 100 ปี เป็นเกณฑ์
 2. การกำหนดระยะพื้นน้ำ (freeboard) ของคันดิน จะต้องป้องกันน้ำล้นจากการกระเพื่อมของน้ำหรือการเกิดคลื่นของน้ำหลาก ซึ่งมีค่าประมาณ 5-10 เปอร์เซ็นต์ของความสูง และถ้ามีการทรุดตัวของคันดินจะต้องเผื่อระยะดังกล่าวไว้ด้วย
 3. ความลาดชันด้านข้างของคันดินจะต้องเหมาะสมกับลักษณะของดินเดิมและมั่นคงปลอดภัยต่อการกัดเซาะของกระแสน้ำ ความลาดชันโดยประมาณที่เหมาะสมคือ 1:2 ในแนวตั้งต่อแนวนอน ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์ความมั่นคงของความลาดชัน เพื่อความปลอดภัยต่อการเลื่อนตัวของมวลดินในสภาวะต่างๆ ดังนี้

- กรณีระหว่างการก่อสร้าง (Construction Stage)
 - กรณีระดับน้ำขึ้นสูง (Operation Stage)
 - กรณีระดับน้ำลดลงอย่างรวดเร็ว (Rapid Drawdown)
4. การซึมผ่านของน้ำผ่านคันดิน ในกรณีที่คันดินมีแกนเป็นดินเหนียวจะทำการคำนวณหาอัตราการซึมผ่านของน้ำโดยใช้โครงข่ายการไหล (flow net)
5. การกำหนดขนาดหินทิ้ง-หินเรียง (riprap) ซึ่งจะต้องมีขนาดและความหนาพอที่จะป้องกันการกัดเซาะจากแรงปะทะของน้ำหลากหรือคลื่น โดยส่วนใหญ่จะใช้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.30-0.50 ม.

4.5 แนวคิดในการแก้ปัญหา

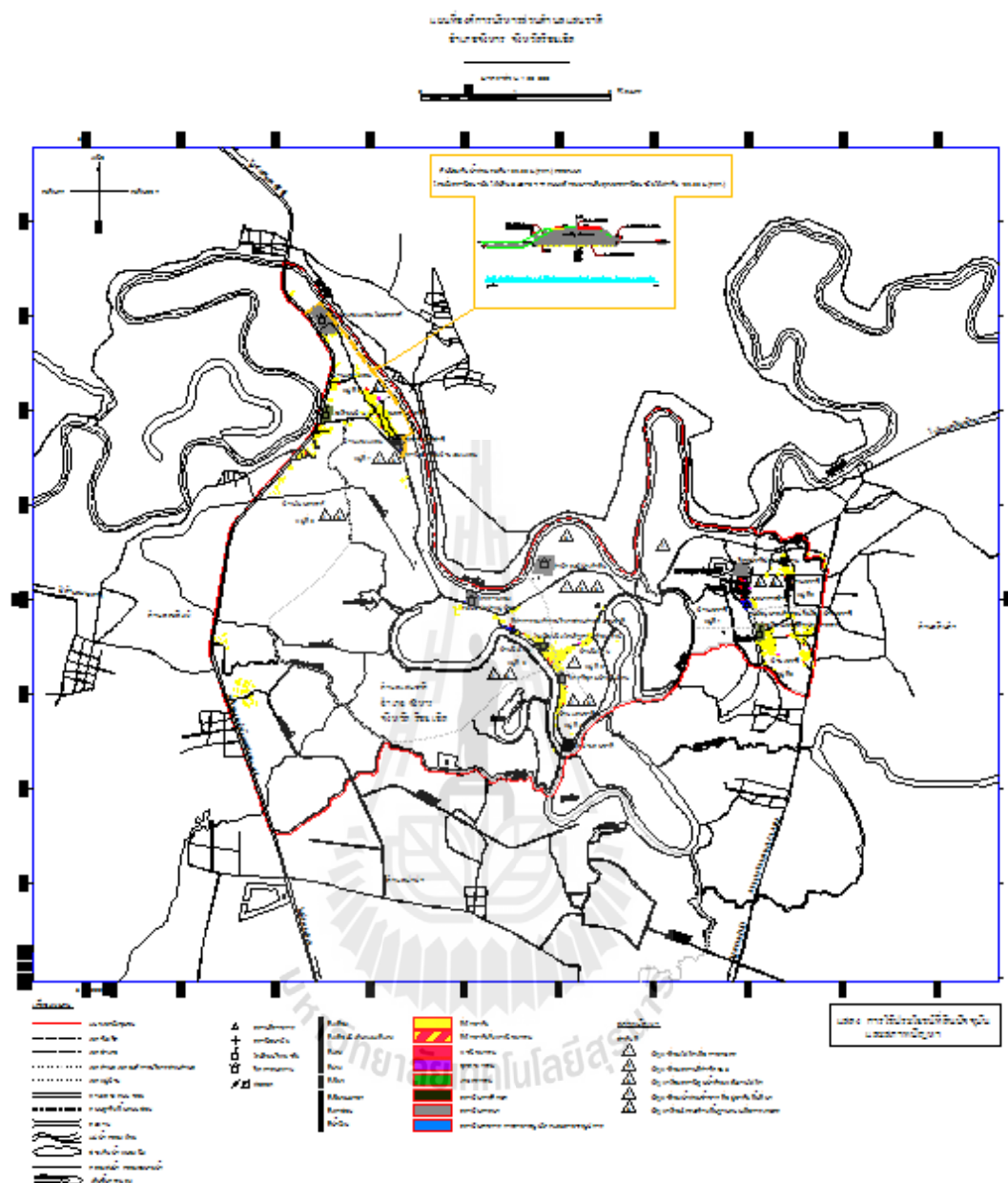
จากผลการศึกษาและวิเคราะห์ผลนั้น พบว่าค่าระดับน้ำในแม่น้ำชี ที่คาบอุบัติ 100 ปี 50 ปี และ 20 ปี มีค่าระดับน้ำต่ำกว่าระดับตลิ่งขวาของแม่น้ำชี ซึ่งหมายถึงในปัจจุบันและในอนาคตคันกั้นน้ำที่มีอยู่เดิม สามารถป้องกันน้ำท่วมเนื่องจากน้ำล้นตลิ่งได้

ส่วนปัญหาน้ำท่วมที่เกิดขึ้นในปีที่ผ่านมา เกิดจากคันกั้นน้ำที่ก่อสร้างขึ้นมาไม่สมบูรณ์ เป็นคันกั้นน้ำที่ประชาชนช่วยกันทำกระสอบทรายมาใช้กั้นน้ำท่วมชั่วคราว แสดงในรูปที่ 4.16, 4.17



รูปที่ 4.16 แนวคันกั้นเดิมที่มีอยู่เดิม และแนวคันกั้นน้ำที่ดำเนินการก่อสร้างใหม่

เทศบาลตำบลลงสิงห์



รูปที่ 4.17 แนวคันกันเดิมที่มีอยู่เดิม และแนวคันกันน้ำที่ดำเนินการก่อสร้างใหม่
องค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ

ดังนั้น เพื่อให้คั่นกันน้ำสามารถป้องกันน้ำในแม่น้ำชีล้นตลิ่งได้อย่างสมบูรณ์นั้น จะต้องเสริมสร้างคั่นกันน้ำใหม่ ซึ่งเป็นคั่นกันน้ำที่กั้นแนวเขตชุมชนที่ได้รับผลกระทบโดยตรงจากปัญหาน้ำในแม่น้ำชีล้นตลิ่ง

4.6 ผลการออกแบบคันป้องกันน้ำท่วม

4.6.1 เทศบาลตำบลดงสิงห์

ผลการออกแบบแนวคันดินป้องกันน้ำท่วมสำหรับเทศบาลตำบลดงสิงห์ได้กำหนดพื้นที่บริหารจัดการน้ำ ดังแสดงในรูปที่ 4.18

แนวคันป้องกันน้ำท่วม ออกแบบสำหรับเทศบาลตำบลดงสิงห์ตามทางเลือกที่ 1 แสดงในรูปที่ 4.19 ทางเลือกที่ 2 แสดงในรูปที่ 4.20

ลักษณะทั่วไปของรูปตัดขวางคันดินป้องกันน้ำท่วม แสดงในรูปที่ 4.21

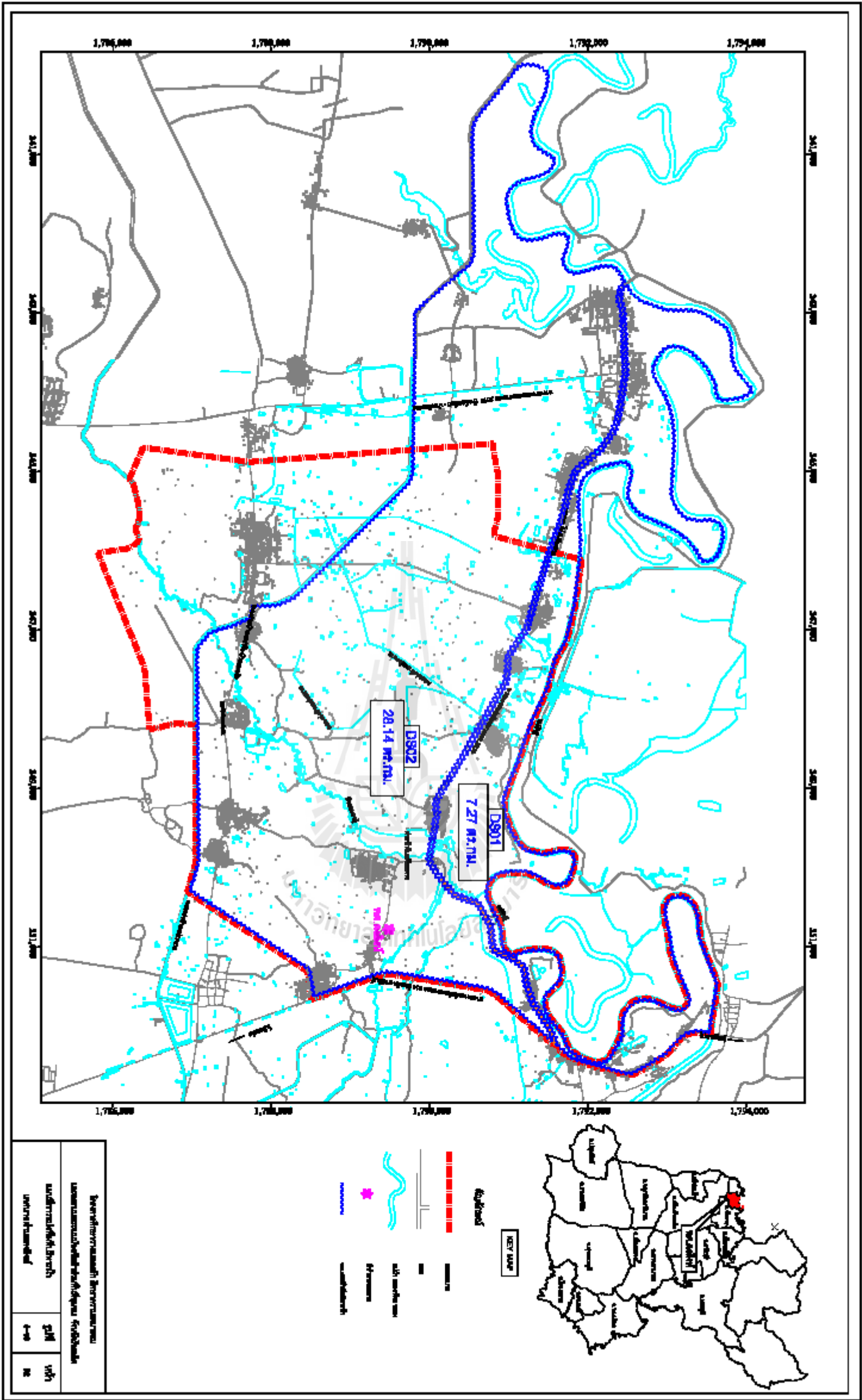
รายละเอียดลักษณะของคันป้องกันน้ำท่วม เทศบาลตำบลดงสิงห์ ทางเลือกที่ 1 แสดงในตารางที่ 4.5 ทางเลือกที่ 2 แสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ความสูงคันกันน้ำ ทางเลือกที่ 1 วิเคราะห์ความสูงคันกันน้ำที่คาบอุบัติ 100 ปี เทศบาลตำบลดงสิงห์

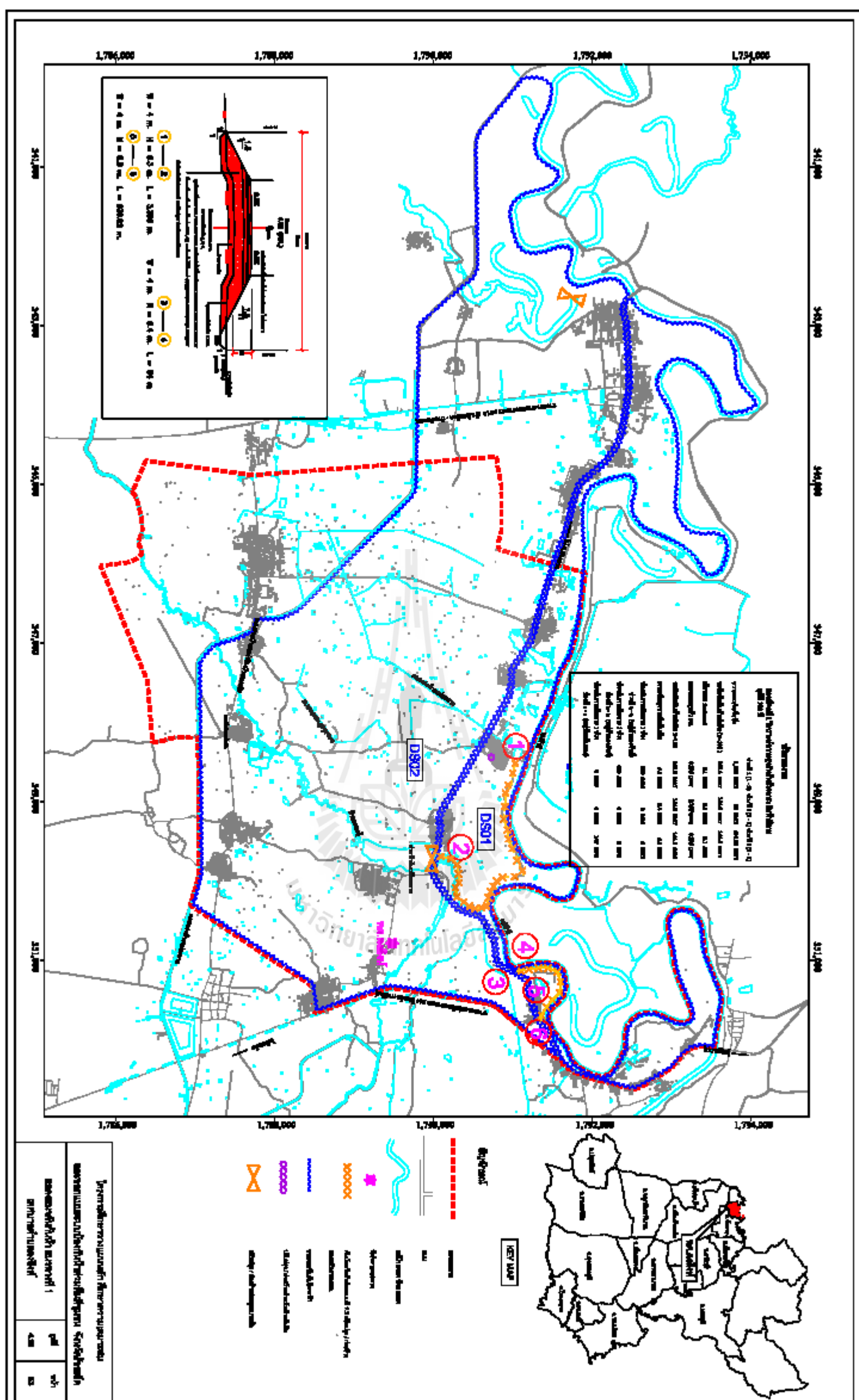
ทางเลือกที่ 1 วิเคราะห์ความสูงคันกันน้ำที่คาบ อุบัติ 100 ปี	ช่วงที่ 1 (1-2)		ช่วงที่ 2 (3-4)		ช่วงที่ 3 (5-6)	
ความยาวคันกันน้ำ	3390	เมตร	84	เมตร	630.94	เมตร
ระดับคันกันน้ำเท่ากับ (T=100)	144.4	เมตร	144.4	เมตร	144.4	เมตร
เผื่อระยะ freeboard	0.1	เมตร	0.1	เมตร	0.1	เมตร
และการทรุดตัว 5%	0.295	เมตร	0.395	เมตร	0.295	เมตร
ระดับคันกันน้ำเท่ากับ T=100	144.8	เมตร	144.9	เมตร	144.8	เมตร
ยกระดับสูงจากคันดินเดิม	6.3	เมตร	8.4	เมตร	6.8	เมตร
ป้องกันการกัดเซาะ 1 ช่วง ช่วงที่ a - a (หมู่บ้านดงสิงห์)	890	เมตร	0	เมตร	0	เมตร
ป้องกันการกัดเซาะ 1 ช่วง ช่วงที่ b - b (หมู่บ้านดงสิงห์)	450	เมตร	0	เมตร	0	เมตร
ป้องกันการกัดเซาะ 1 ช่วง ช่วงที่ c - c (หมู่บ้านดินแดง)	0	เมตร	0	เมตร	146	เมตร

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์ความสูงคันกั้นน้ำ ทางเลือกที่ 2 วิเคราะห์ความสูงคันกั้นน้ำจากระดับ
ถนนที่จะเชื่อมกับคันกั้นน้ำ เทศบาลตำบลดงสิงห์

ทางเลือกที่ 2 วิเคราะห์ความสูงคันกั้นน้ำจาก ระดับถนนที่จะเชื่อมกับคันกั้นน้ำ	ช่วงที่ 1 (1-2)		ช่วงที่ 2 (3-4)		ช่วงที่ 3 (5-6)	
ความยาวคันกั้นน้ำ	3390	เมตร	84	เมตร	630.94	เมตร
ระดับคันกั้นน้ำเท่ากับ (T=100)	139.2	เมตร	139.2	เมตร	139.2	เมตร
เผื่อระยะ freeboard	0.1	เมตร	0.1	เมตร	0.1	เมตร
และการทรุดตัว 5%	0.035	เมตร	0.135	เมตร	0.035	เมตร
ระดับคันกั้นน้ำเท่ากับระดับถนน	139.3	เมตร	139.4	เมตร	139.3	เมตร
ยกระดับสูงจากคันดินเดิม	0.8	เมตร	2.9	เมตร	1.3	เมตร
ป้องกันการกัดเซาะ 1 ช่วง ช่วงที่ a - a (หมู่บ้านดงสิงห์)	890	เมตร	0	เมตร	0	เมตร
ป้องกันการกัดเซาะ 1 ช่วง ช่วงที่ b - b (หมู่บ้านดงสิงห์)	450	เมตร	0	เมตร	0	เมตร
ป้องกันการกัดเซาะ 1 ช่วง ช่วงที่ c - c (หมู่บ้านดินแดง)	0	เมตร	0	เมตร	146	เมตร



4.18 แผนที่การแบ่งพื้นที่การบริหารน้ำ เทศบาลตำบลสิงห์



4.19 แนวคิดที่น่าสนใจ แนวทางที่ 1 เทียบค่าปลดลงลิห

รูปที่ 4.20 แนวทางก้นน้ำแนวทางที่ 2 เทศบาลตำบล



4.6.2 องค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ 4.6

ผลการออกแบบแนวคันดินป้องกันน้ำท่วมสำหรับองค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติได้กำหนดพื้นที่บริหารจัดการน้ำ ดังแสดงในรูปที่ 4.22

แนวคันป้องกันน้ำท่วม ออกแบบสำหรับองค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติตามทางเลือกที่ 1 แสดงในรูปที่ 4.23 ทางเลือกที่ 2 แสดงในรูปที่ 4.24

ลักษณะทั่วไปของรูปตัดขวางคันดินป้องกันน้ำท่วม แสดงในรูปที่ 4.21

รายละเอียดลักษณะของคันป้องกันน้ำท่วม องค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ ทางเลือกที่ 1 แสดงในตารางที่ 4.7 ทางเลือกที่ 2 แสดงในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์ความสูงคันกันน้ำ ทางเลือกที่ 1 วิเคราะห์ความสูงคันกันน้ำที่คาบอุบัติ 100 ปี อบต.แสนชาติ

ทางเลือกที่ 1 วิเคราะห์ความสูงคันกันน้ำที่คาบอุบัติ 100 ปี		
ความยาวคันกันน้ำ	1895	เมตร
ระดับคันกันน้ำเท่ากับ (T=100)	143.3	เมตร
เผื่อระยะ freeboard	0.1	เมตร
และการทรุดตัว 5%	0.24	เมตร
ระดับคันกันน้ำเท่ากับ T=100	143.6	เมตร
ยกระดับสูงจากคันดินเดิม	5.14	เมตร
ป้องกันการกัดเซาะ 1 ช่วง ช่วงที่ a - a (หมู่บ้านดงสิงห์)	200	เมตร

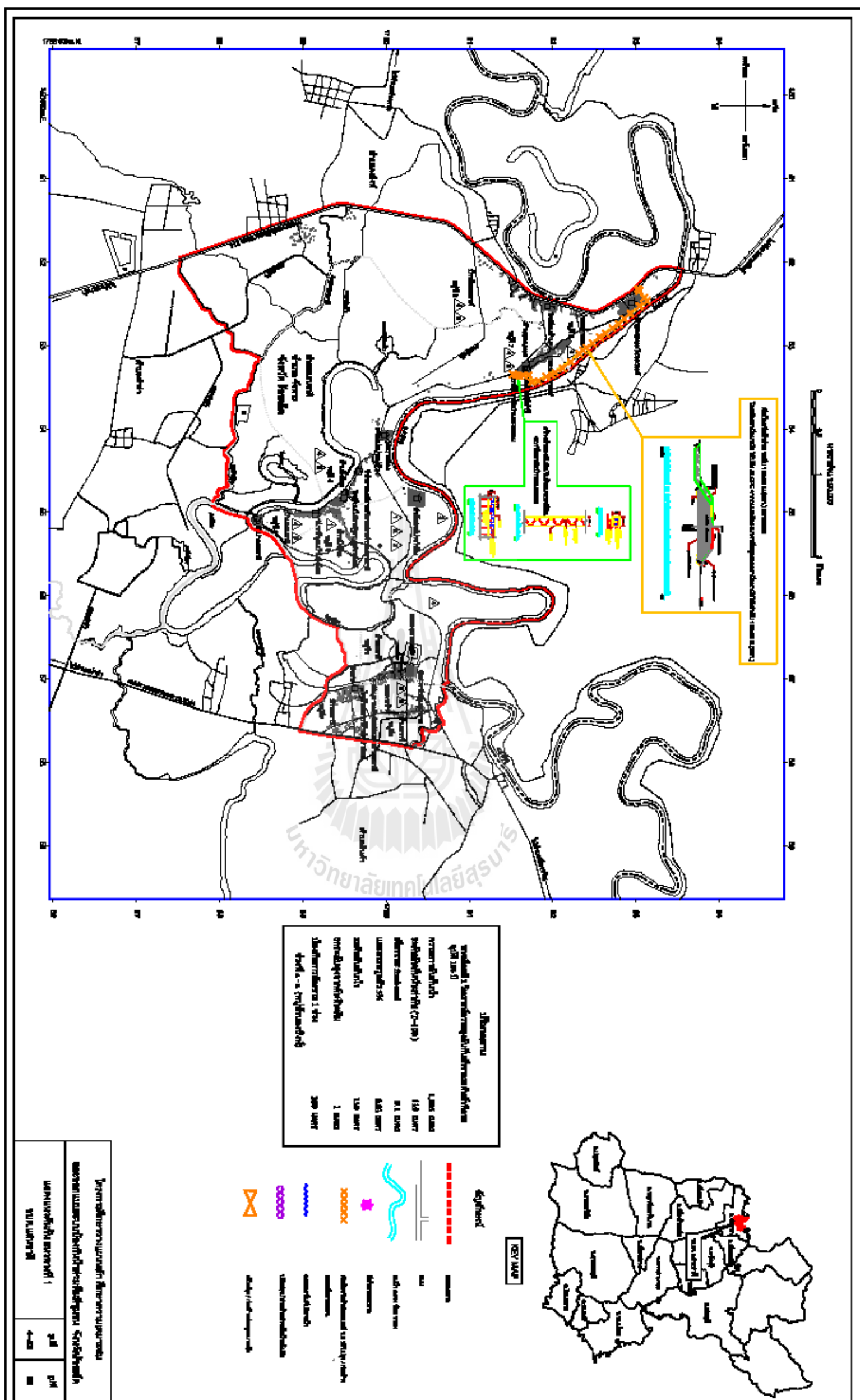
ตารางที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์ความสูงคันกันน้ำ ทางเลือกที่ 2 วิเคราะห์ความสูงคันกันน้ำจากระดับถนนที่จะเชื่อมกับคันกันน้ำ อบต.แสนชาติ

ทางเลือกที่ 2 วิเคราะห์ความสูงคันกันน้ำจากระดับถนนที่จะเชื่อมกับคันกันน้ำ		
ความยาวคันกันน้ำ	1895	เมตร
ระดับคันกันน้ำเท่ากับ (T=100)	139	เมตร
เผื่อระยะ freeboard	0.1	เมตร

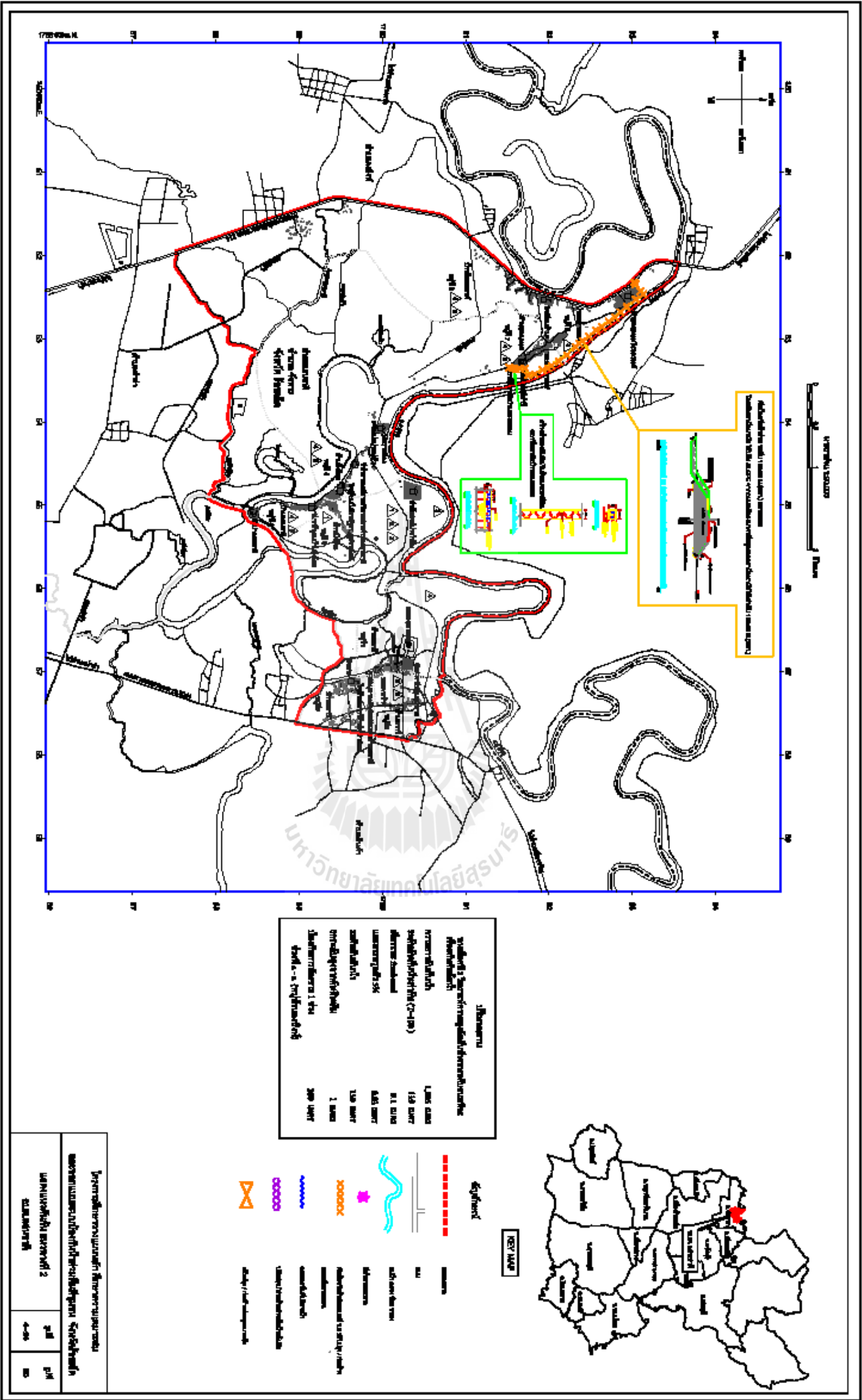
ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

ทางเลือกที่ 2 วิเคราะห์ความสูงคันกั้นน้ำจากระดับถนนที่จะเชื่อมกับคันกั้นน้ำ		
และการทรุดตัว 5%	0.03	เมตร
ระดับคันกั้นน้ำเท่ากับระดับถนน	139	เมตร
ยกระดับสูงจากคันดินเดิม	1	เมตร
ป้องกันการกัดเซาะ 1 ช่วง ช่วงที่ a - a (หมู่บ้านดงสิงห์)	200	เมตร





รูปที่ 4.23 แนวคั่นน้ำ แนวทางที่ 1 องค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ



4.24 แนวคันกั้นน้ำ แนวทางที่ 2 องค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ

4.7 ผลการวิเคราะห์ต้นทุนค่าก่อสร้างคันกันน้ำ

เมื่อได้ผลการวิเคราะห์ระดับคันกันน้ำ จะต้องนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ต้นทุนค่าก่อสร้างคันกันน้ำ เพื่อนำไปใช้ในการพิจารณาความเป็นไปได้ในการก่อสร้างระบบป้องกันน้ำท่วมต่อไป

ตารางที่ 4.9 สรุปต้นทุนค่าก่อสร้างคันกันน้ำ เทศบาลตำบลดงสิงห์ (ทางเลือกที่ 1)

		ปริมาณ	ราคาต่อหน่วย (บาท ต่อ หน่วย)	ราคารวม (บาท)
ช่วงที่ 1 ความสูง 6.3 m. ระยะทาง 3,390 m.	ดินที่บ้น้ำถมอัดแน่น 90% SPDT (ลบ.ม.)	416,461.50	415	172,831,522.50
	หินเรียงหนา 0.50 ม. (ลบ.ม.)	18,645	350	6,525,750
	ปลูกหญ้า (ตร.ม.)	27,120	20	542,400
ช่วงที่ 2 ความสูง 8.4 m. ระยะทาง 84 m.	ดินที่บ้น้ำถมอัดแน่น 90% SPDT (ลบ.ม.)	10,319	415	4,282,385
	หินเรียงหนา 0.50 ม. (ลบ.ม.)	426	350	161,700
	ปลูกหญ้า (ตร.ม.)	672	20	13,440
ช่วงที่ 2 ความสูง 6.8 m. ระยะทาง 630.92 m.	ดินที่บ้น้ำถมอัดแน่น 90% SPDT (ลบ.ม.)	77,508.52	415	32,166,035.80
	หินเรียงหนา 0.50 ม. (ลบ.ม.)	3,470.06	350	1,214,521
	ปลูกหญ้า (ตร.ม.)	5,047.36	20	100,947.20
ค่างานต้นทุน				217,838,701.50
ค่า Factor F				1.1941
ค่างานรวมค่า Factor F				260,121,193.46
ค่างานรวมค่า Factor F (บาท) ต่อ หน่วย (เมตร)				63,368.15

ตารางที่ 4.10 สรุปต้นทุนค่าก่อสร้างคันกั้นน้ำ เทศบาลตำบลคงสิงห์ (ทางเลือกที่ 2)

		ปริมาณ	ราคาต่อหน่วย (บาท ต่อ หน่วย)	ราคารวม (บาท)
ช่วงที่ 1 ความสูง 0.8 m. ระยะทาง 3,390 m.	ดินที่บ้น้ำถมอัดแน่น 90% SPDT (ลบ.ม.)	21,153.6	415	8,778,744
	หินเรียงหนา 0.50 ม. (ลบ.ม.)	7,627.50	350	2,669,625
	ปลูกหญ้า (ตร.ม.)	5,085	20	101,700
ช่วงที่ 2 ความสูง 2.9 m. ระยะทาง 84 m.	ดินที่บ้น้ำถมอัดแน่น 90% SPDT (ลบ.ม.)	524.2	415	217,543
	หินเรียงหนา 0.50 ม. (ลบ.ม.)	189	350	66,150
	ปลูกหญ้า (ตร.ม.)	126	20	2,520
ช่วงที่ 2 ความสูง 1.3 m. ระยะทาง 630.92 m.	ดินที่บ้น้ำถมอัดแน่น 90% SPDT (ลบ.ม.)	39,36.94	415	1,633,830.10
	หินเรียงหนา 0.50 ม. (ลบ.ม.)	1,419	350	496,650
	ปลูกหญ้า (ตร.ม.)	946.38	20	18,927.60
ค่างานต้นทุน				13,985,689.70
ค่า Factor F				1.2309
ค่างานรวมค่า Factor F				17,214,985.45
ค่างานรวมค่า Factor F (บาท) ต่อ หน่วย (เมตร)				4,193.74

ตารางที่ 4.11 สรุปต้นทุนค่าก่อสร้างคันกั้นน้ำ องค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ (ทางเลือกที่ 1)

		ปริมาณ	ราคาต่อหน่วย (บาท ต่อ หน่วย)	ราคารวม (บาท)
ความสูง 5.14 m. ระยะทาง 1,895 m.	ดินที่บ้น้ำถมอัด แน่น 90% SPDT (ลบ.ม.)	170,947.95	415	70,943,399.25
	หินเรียงหนา 0.50 ม. (ลบ.ม.)	11,654.25	350	4,078,987.50
	ปลูกหญ้า (ตร.ม.)	17,623.50	20	352,470
ค่างานต้นทุน				75,374,856.75
ค่า Factor F				1.1978
ค่างานรวมค่า Factor F				90,284,003.42
ค่างานรวมค่า Factor F (บาท) ต่อ หน่วย (เมตร)				47,643.27

ตารางที่ 4.12 สรุปต้นทุนค่าก่อสร้างคันกั้นน้ำ องค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ (ทางเลือกที่ 2)

		ปริมาณ	ราคาต่อหน่วย (บาท ต่อ หน่วย)	ราคารวม (บาท)
ความสูง 1 m. ระยะทาง 1,895 m.	ดินที่บ้น้ำถมอัด แน่น 90% SPDT (ลบ.ม.)	15,633.75	415	6,488,006.25
	หินเรียงหนา 0.50 ม. (ลบ.ม.)	4,548	350	1,591,800
	ปลูกหญ้า (ตร.ม.)	3,411	20	68,220
ค่างานต้นทุน				8,148,026.25
ค่า Factor F				1.2644
ค่างานรวมค่า Factor F				10,302,364.39
ค่างานรวมค่า Factor F (บาท) ต่อ หน่วย (เมตร)				5,436.6

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

จากการสำรวจพื้นที่และศึกษาข้อมูลระดับน้ำสูงสุดของพื้นที่เทศบาลตำบลดงสิงห์และองค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ พบว่าสภาพพื้นที่ปัจจุบันบริเวณพื้นที่ปัญหาริมแม่น้ำชีนั้น มีการก่อสร้างคันกั้นน้ำโดยกรมชลประทานอยู่แล้ว แต่เนื่องจากคันกั้นน้ำดังกล่าวยังมีระดับไม่สูงเพียงพอ จึงทำให้เกิดปัญหาน้ำจากแม่น้ำชีล้นตลิ่ง ล้นคันกั้นน้ำที่มีอยู่เดิม สร้างความเสียหายต่อพื้นที่ชุมชน

การเสริมคันกั้นน้ำเป็นทางเลือกในการแก้ปัญหาดังกล่าวนี้ ซึ่งสามารถออกแบบได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลระดับน้ำ ปริมาณน้ำจากสถานีวัดน้ำ เพื่อคำนวณหาระดับน้ำที่คาบอุบัติ 100 ปี และหาข้อมูลระดับน้ำสูงสุดที่เคยเกิดปัญหาน้ำท่วมล้นตลิ่งมาใช้ในการออกแบบ และพิจารณาทางเลือกในการออกแบบคันกั้นน้ำ ซึ่งจากการวิเคราะห์และคำนวณระดับน้ำดังกล่าว สามารถออกแบบคันกั้นน้ำได้ 2 แนวทาง คือ การออกแบบคันกั้นน้ำจากระดับน้ำ ที่คาบอุบัติ 100 ปี และการออกแบบคันกั้นน้ำโดยยึดระดับถนนหลักที่เชื่อมต่อกับคันกั้นน้ำ

ทางเลือกที่ 1 การออกแบบคันกั้นน้ำจากระดับน้ำ ที่คาบอุบัติ 100 ปี ของเทศบาลตำบลดงสิงห์และองค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ ระดับคันกั้นน้ำที่ออกแบบนั้นมีระดับสูงกว่าระดับคันกั้นน้ำเดิมของกรมชลประทาน และระดับถนนหลักในปัจจุบันมาก ต้องใช้งบประมาณค่าก่อสร้างทั้งหมด ดังนี้

เทศบาลตำบลดงสิงห์

ความยาว 4,104.92 เมตร ค่าก่อสร้าง 260,121,193.46 บาท

องค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ

ความยาว 1,895 เมตร ค่าก่อสร้าง 90,284,003.42 บาท

ถึงแม้ว่าจะดำเนินการก่อสร้างได้จริง แต่ถนนหลักที่เชื่อมกับคันกั้นน้ำนั้นมีระดับที่ต่ำกว่าคันกั้นน้ำ หากน้ำในแม่น้ำชีมีปริมาณมาก จนสูงกว่าระดับถนนหลักดังกล่าว ก็ไม่สามารถจะป้องกันปัญหาน้ำท่วมได้

จากปัญหาดังกล่าว ทำให้มีการออกแบบคันกั้นน้ำทางเลือกที่ 2 ขึ้นมา

ทางเลือกที่ 2 การออกแบบคันกั้นน้ำโดยยึดระดับถนนหลักที่เชื่อมต่อกับคันกั้นน้ำ เนื่องจากในอดีตไม่เคยเกิดปัญหาน้ำท่วมล้นถนนสายหลัก หมายความว่าระดับของถนนสายหลัก

สามารถกั้นน้ำแม่น้ำชีที่ล้นตลิ่งได้ ดังนั้นการออกแบบคันกั้นน้ำในทางเลือกที่ 2 นี้ จึงออกแบบยกระดับคันกั้นน้ำให้ได้ระดับที่เท่ากับถนนหลัก ใช้งบประมาณค่าก่อสร้างทั้งหมด ดังนี้

เทศบาลตำบลสิงห์

ความยาว 4,104.92 เมตร ค่าก่อสร้าง 17,214,985.45 บาท

องค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ

ความยาว 1,895 เมตร ค่าก่อสร้าง 10,302,364.39 บาท

ซึ่งสามารถประหยัดต้นทุนการก่อสร้าง เวลาการก่อสร้างได้อีกด้วย

ในส่วนของคันกั้นน้ำที่อยู่ชิดกับริมแม่น้ำมาก จะต้องดำเนินการก่อสร้างระบบป้องกันตลิ่งแบบหินเรียงเพื่อป้องกันน้ำในแม่น้ำกัดเซาะคันกั้นน้ำเสียหาย ชำรุดได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

การแก้ไขปัญหาในพื้นที่ ไม่ใช่ปัญหาของฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดที่จะต้องแก้ไขปัญหาเพียงลำพัง แต่จะต้องประสานความร่วมมือระหว่างภาครัฐและภาคประชาชน จะต้องมีส่วนร่วมในการเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาในพื้นที่ ประสานและร่วมมือในการพัฒนาพื้นที่เพื่อให้พื้นที่เกิดความยั่งยืนและมีความสุข การแก้ไขปัญหาความเป็นอยู่โดยเฉพาะเรื่องการประกอบอาชีพ ก็มีความสำคัญยิ่งในชุมชน การพัฒนาพื้นที่องค์กรต้องพัฒนาทั้งความเป็นอยู่ควบคู่กับการพัฒนาด้านโครงสร้างพื้นฐานให้มีความเหมาะสมและสมดุลกัน จึงจะทำให้ชีวิตของประชาชนอยู่อย่างร่มเย็นเป็นสุขต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กীরติ ลีวัจนกุล : วิศวกรรมชลศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย
รังสิต 2539
- คณะกรรมการการเกษตรและสหกรณ์ วุฒิสภา (2547) : รายงานการพิจารณาศึกษาแนวทาง
แก้ปัญหาน้ำท่วมพื้นที่การเกษตรแบบยั่งยืน พื้นที่ในเขต อำเภอสลภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด
- นิตยา หวังวงศ์โรจน์ : กลศาสตร์ของไหลและชลศาสตร์ เล่ม 1 2540
- วิเชียร เกิดสุข วชิราพร เกิดสุข : การศึกษาความเสียหายและความสามารถในการปรับตัวของ
เกษตรกรจากภาวะน้ำท่วมในลุ่มน้ำชี กรณีจังหวัดร้อยเอ็ด มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2553
- วีระพล แต่สมบัติ : หลักอุทกวิทยา ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2533
- วีระพล แต่สมบัติ : อุทกวิทยาประยุกต์ ภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2531
- สายสุนีย์ พุทธาคุณเจริญ : วิศวกรรมอุทกวิทยา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร 2546
- สุนันท์ ศรีณนิตย์ : กลศาสตร์ของไหล สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) 2542
- อุดม พนมเรียงศักดิ์ สุทธรา จันทรานิมิต สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน
2547
- โครงการทบทวนผลการศึกษาความเหมาะสมและออกแบบรายละเอียดปรับปรุงระบบรวบรวมและ
บำบัดน้ำเสียเทศบาลเมืองร้อยเอ็ดคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2553
- โชติไกร ไชยวิจารณ์ : วิศวกรรมชลศาสตร์ สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) 2546
- HEC-RAS River Analysis System User's Manual Version 4.1 : US Army Corps of Engineers
Hydrologic Engineer Center

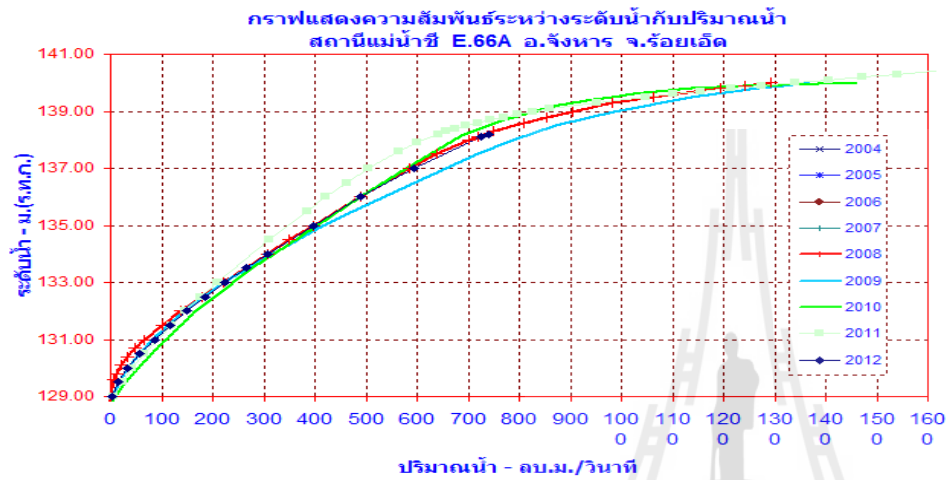
ภาคผนวก ก

ข้อมูล Rating Curve รวม ของสถานีวัดน้ำ E.66A

จากเว็บไซต์ : [http://www.hydro-](http://www.hydro-3.com/PHPHYDRO3/admintransfer/water/rating_table/rating_curve/image/e66a.png)

[3.com/PHPHYDRO3/admintransfer/water/rating_table/rating_curve/image/e66a.png](http://www.hydro-3.com/PHPHYDRO3/admintransfer/water/rating_table/rating_curve/image/e66a.png)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



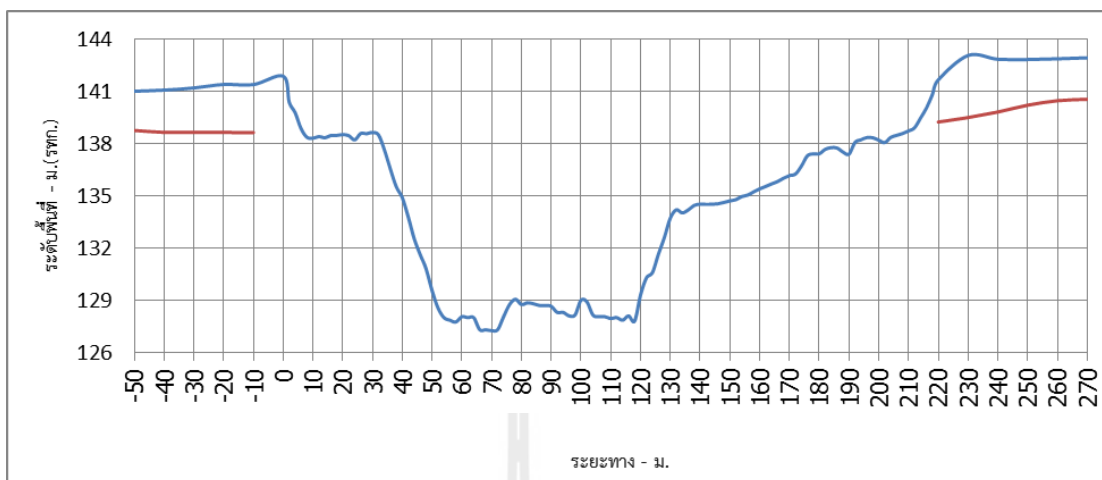
2008		2009		2010		2011		R-2	2012	
ระดับ	ปริมาณ	ระดับ	ปริมาณ	ระดับ	ปริมาณ	ระดับ	ปริมาณ		ระดับ	ปริมาณ
128.75	0.00	128.75	0.00	128.75	0.00	128.80	0.00		128.80	0.00
128.80	0.20	128.90	2.60	128.80	2.00	128.90	2.00		128.90	1.00
128.90	0.50	129.00	4.00	129.00	10.00	129.00	5.00		129.00	3.00
129.00	1.00	130.00	32.00	129.50	31.00	129.50	23.00		129.50	14.00
129.60	7.00	131.00	80.00	130.00	54.00	130.00	43.00		130.00	32.00
129.80	11.00	131.70	124.80	130.50	80.00	130.50	66.00		130.50	58.00
130.10	20.00	131.80	132.00	131.00	107.00	131.50	118.00		131.00	86.00
130.40	32.00	132.00	144.00	131.50	137.00	132.00	145.00		131.50	117.00
130.70	47.00	133.00	220.00	132.00	168.00	132.50	176.00		132.00	150.00
131.00	65.00	134.00	316.00	132.50	202.00	133.00	208.00		132.50	185.00
131.50	100.00	135.00	416.00	133.50	278.00	134.50	310.00		133.00	224.00
132.00	138.00	135.50	474.00	134.00	318.00	135.50	384.00		133.50	265.00
132.50	178.00	136.50	594.00	135.00	402.00	136.00	422.00		134.00	308.00
133.00	220.00	137.00	656.00	136.00	490.00	136.50	462.00		135.00	396.00
134.00	306.00	137.50	720.00	137.00	580.00	137.00	504.00		136.00	490.00
134.50	350.00	138.00	788.00	138.00	673.00	137.60	564.00		137.00	594.00
135.00	396.00	138.50	872.00	138.10	684.00	137.90	600.00		138.10	726.00
136.00	490.00	139.00	984.00	138.20	692.00	138.20	642.00		138.20	740.00
137.00	585.00	139.50	1136.00	138.30	709.00	138.30	658.00		138.40	772.00
137.50	640.00	139.80	1268.00	138.40	723.00	138.40	676.00			
138.00	702.00	139.90	1316.00	138.60	753.00	138.50	696.00			
138.10	718.00	140.00	1368.00	138.70	770.00	138.60	718.00			
138.30	750.00			138.80	788.00	138.70	742.00	R 2		
138.60	810.00			139.00	828.00	138.80	769.00			
138.80	854.00			139.10	852.00	138.90	797.00			
139.00	904.00			139.20	878.00	139.00	826.00			
139.30	982.00			139.40	946.00	139.10	860.00			
139.50	1062.00			139.50	982.00	139.30	952.00			
139.80	1194.00			139.60	1024.00	139.50	1048.00			
139.90	1242.00			139.70	1070.00	139.60	1100.00			
140.00	1292.00			139.80	1136.00	139.70	1154.00			
				139.90	1240.00	139.80	1214.00			
				140.00	1460.00	139.90	1276.00			
						140.00	1340.00			
						140.10	1406.00			
						140.20	1473.00			
						140.30	1541.00			
						140.40	1610.00			
						140.50	1680.00			
						140.60	1760.00			

รูปที่ ก.1 ข้อมูล Rating Curve รวมของสถานีวัดน้ำ E.66A

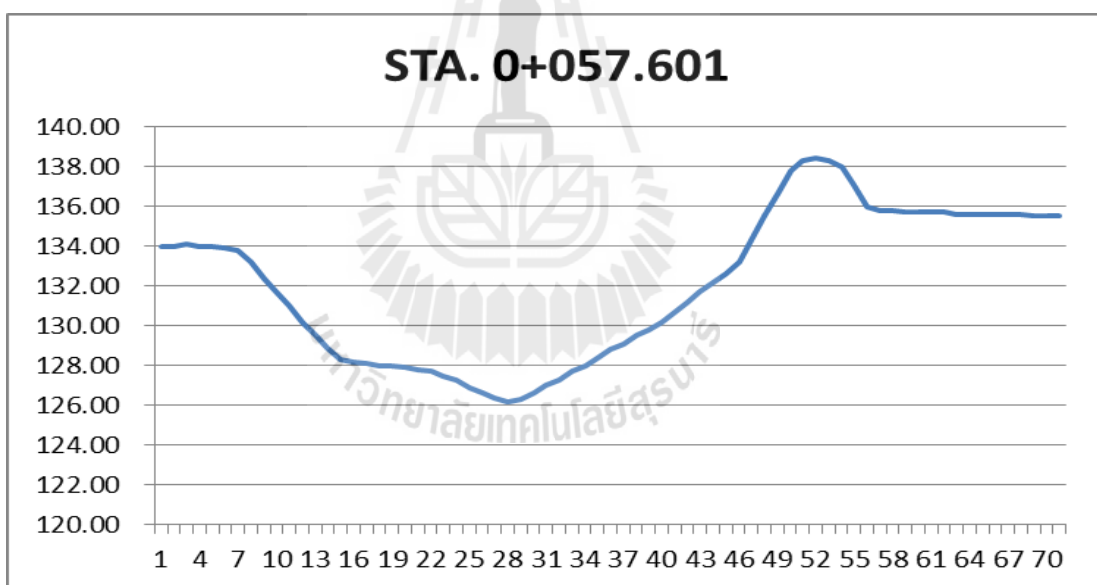
ภาคผนวก ข

ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำชี ตั้งแต่สถานีวัดน้ำ E.66A ถึง สถานีวัดน้ำ E.18

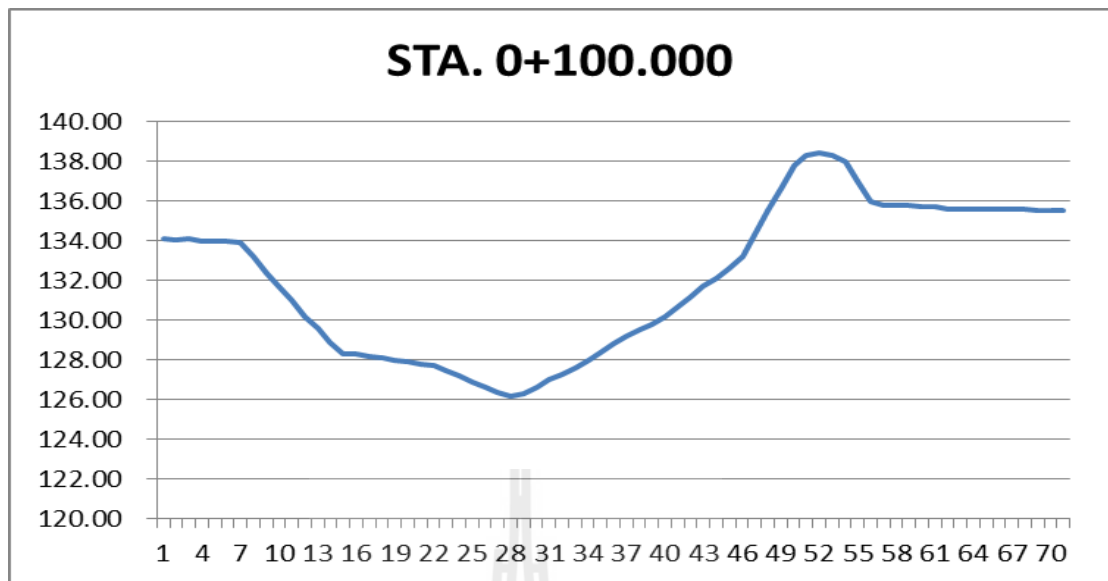




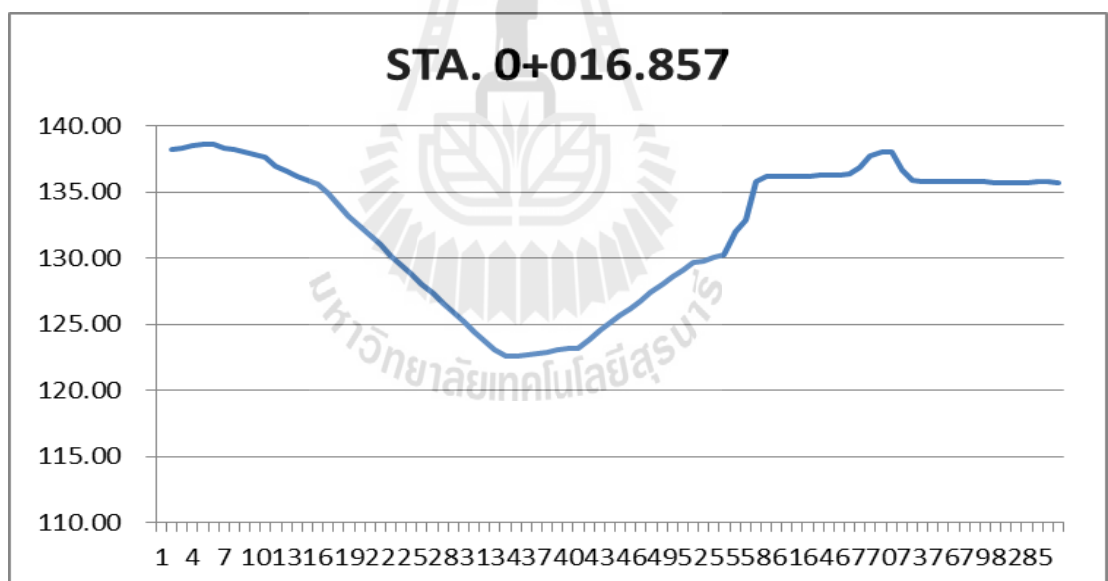
รูปที่ ข.1 หน้าตัดลำน้ำชี สถานีวัดน้ำ E.66A



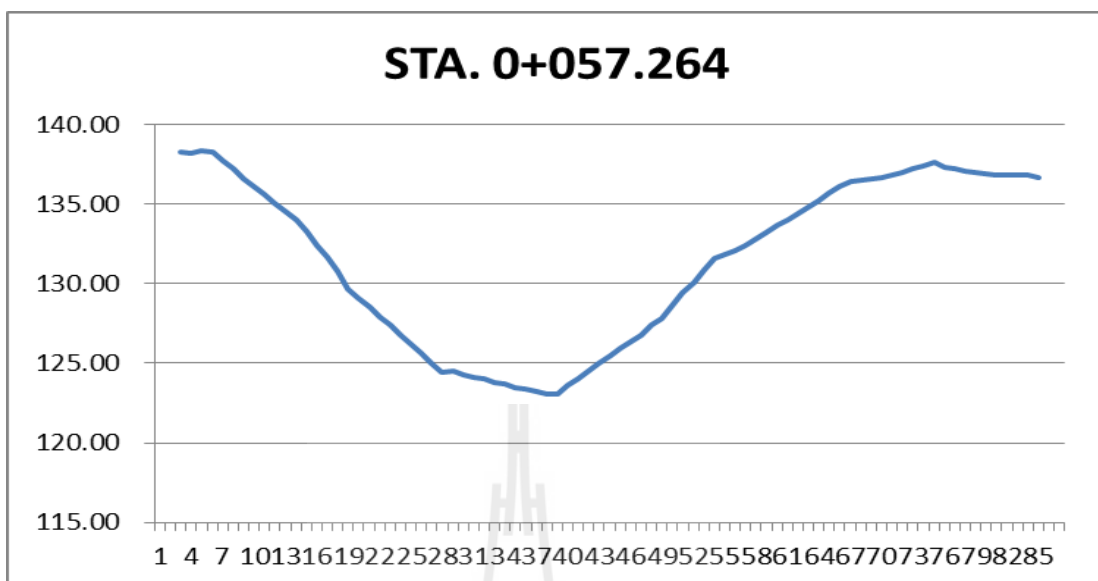
รูปที่ ข.2 หน้าตัดลำน้ำชี เทศบาลตำบลดงสิงห์ (STA. 0+057.601)



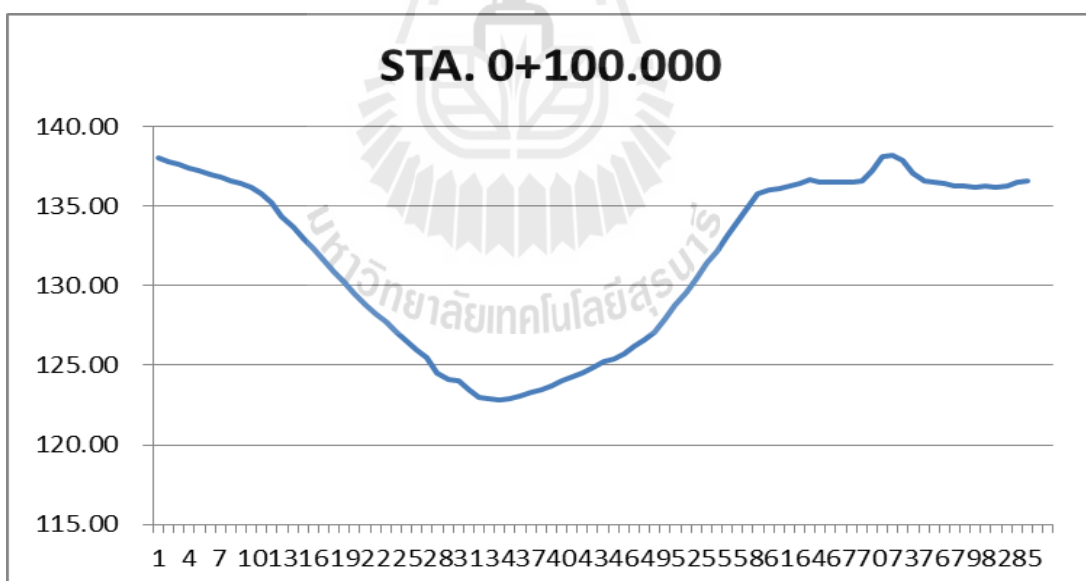
รูปที่ ข.3 หน้าตัดลำน้ำชี เทศบาลตำบลคงสิงห์ (STA. 0+100.000)



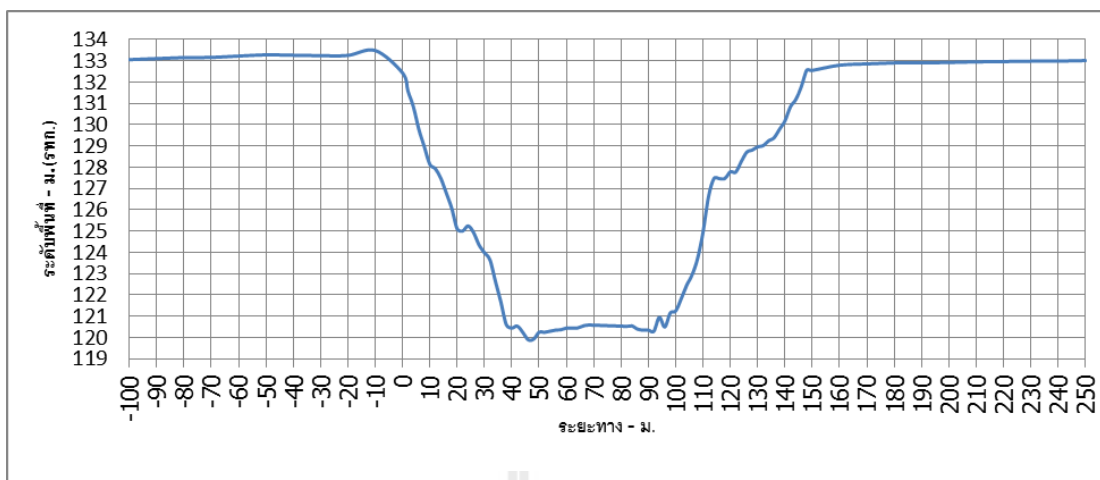
รูปที่ ข.4 หน้าตัดลำน้ำชี อบต.แสนชาติ (STA. 0+016.857)



รูปที่ ข.5 หน้าตัดลำน้ำชี อบรม.แสนชาติ (STA. 0+057.264)



รูปที่ ข.6 หน้าตัดลำน้ำชี อบรม.แสนชาติ (STA. 0+100.000)

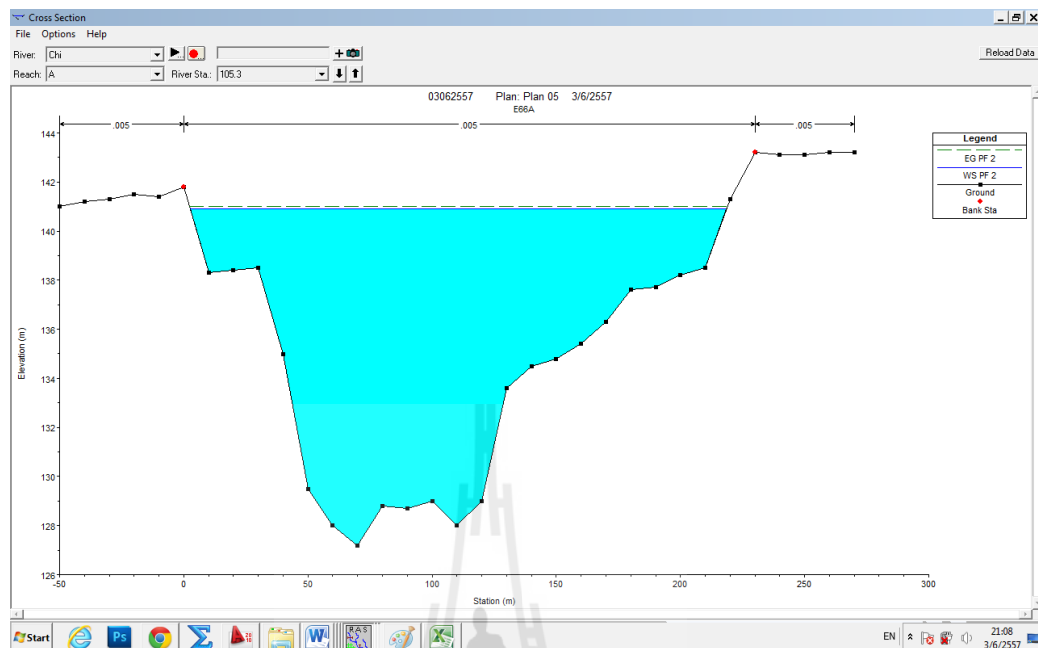


รูปที่ ข.7 หน้าตัดลำน้ำชี สถานีวัดน้ำ E.18

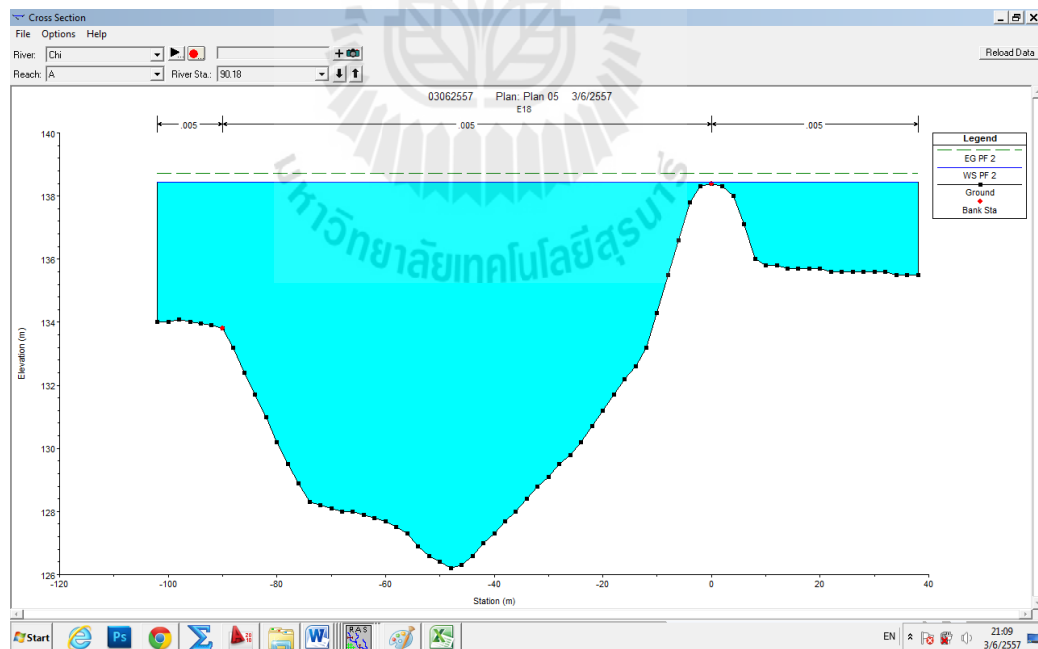


ภาคผนวก ค
ผลการวิเคราะห์หน้าตัดลำน้ำชี ตั้งแต่สถานีวัดน้ำ E.66A ถึง
องค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ
(คาบอูบัตติ 100 ปี , อัตราการไหล 2,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที)

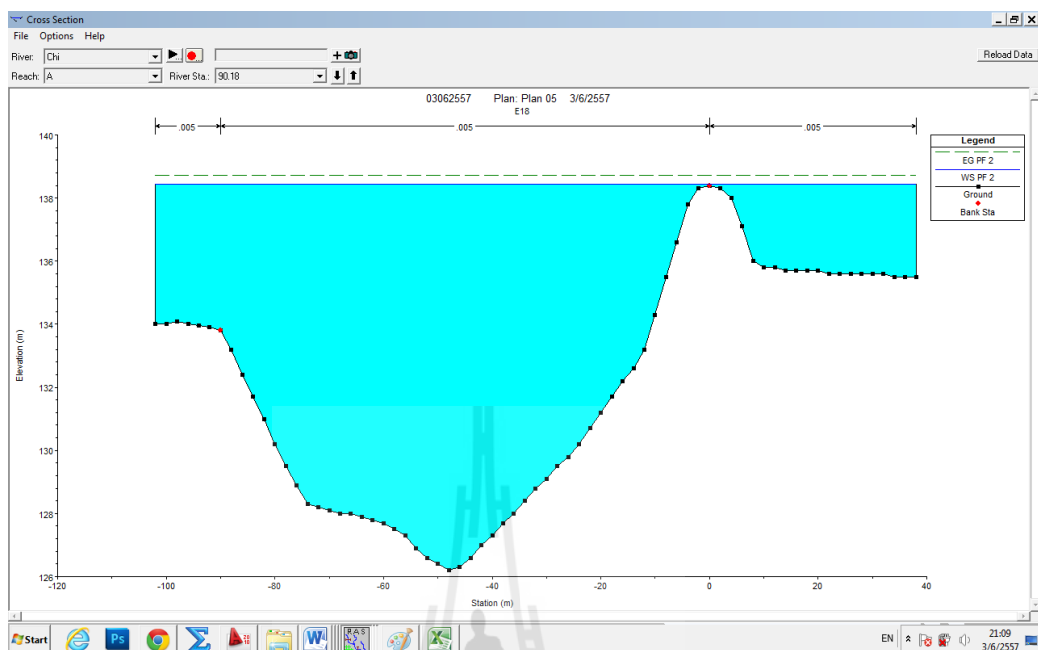




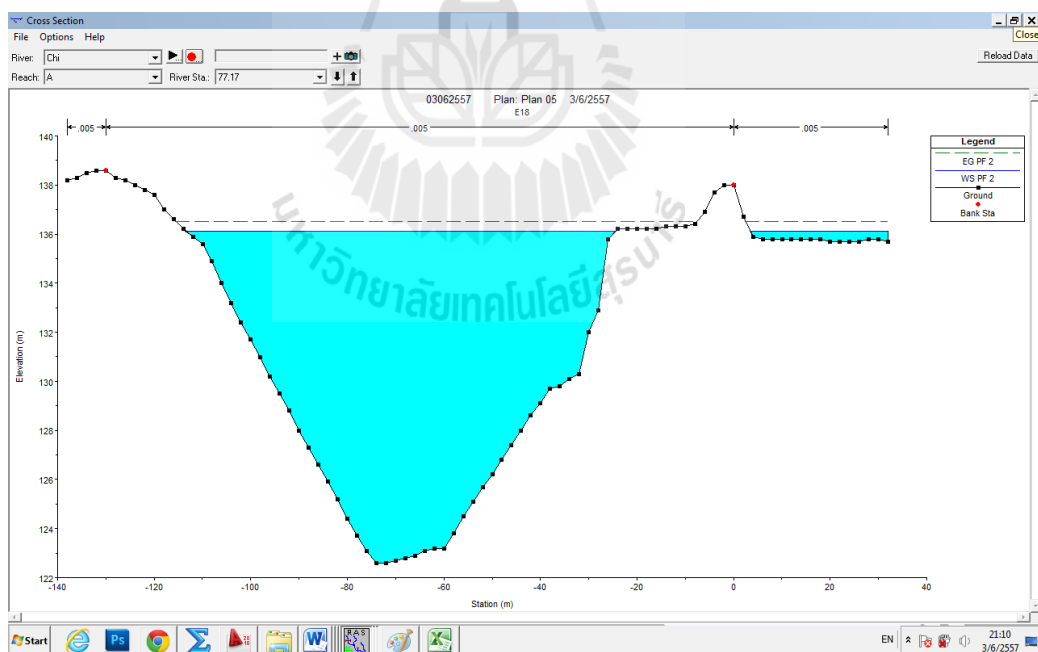
รูปที่ ค.1 หน้าตัดลำน้ำชี สถานีวัดน้ำ E.66A ($T=100$, $Q=2,000$)



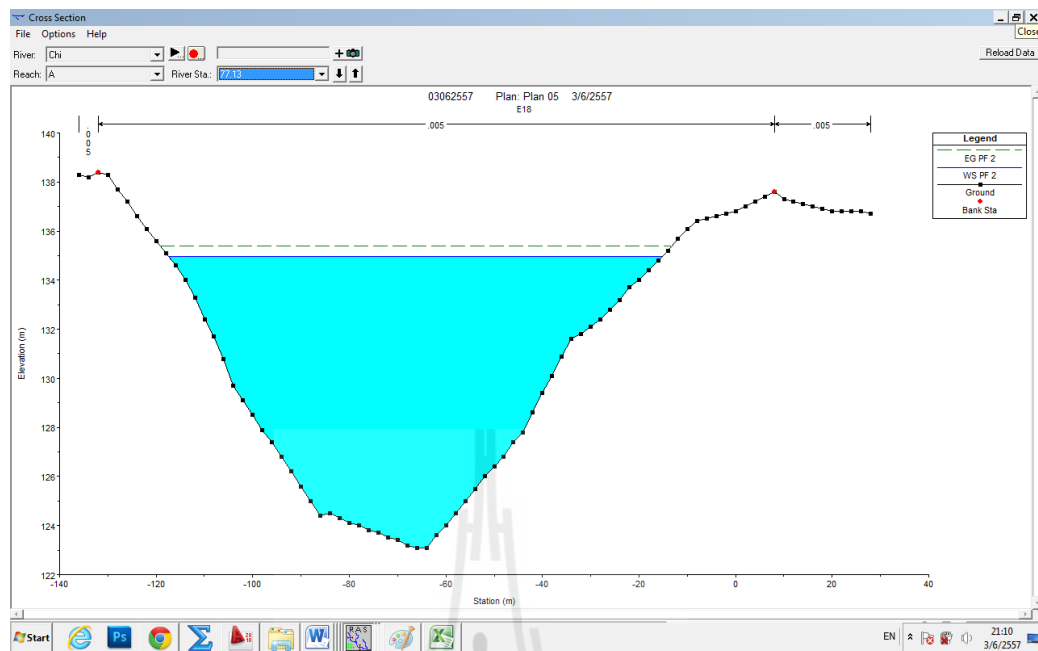
รูปที่ ค.2 หน้าตัดลำน้ำชี เทศบาลตำบลดงสิงห์ (STA. 0+057.601) ($T=100$, $Q=2,000$)



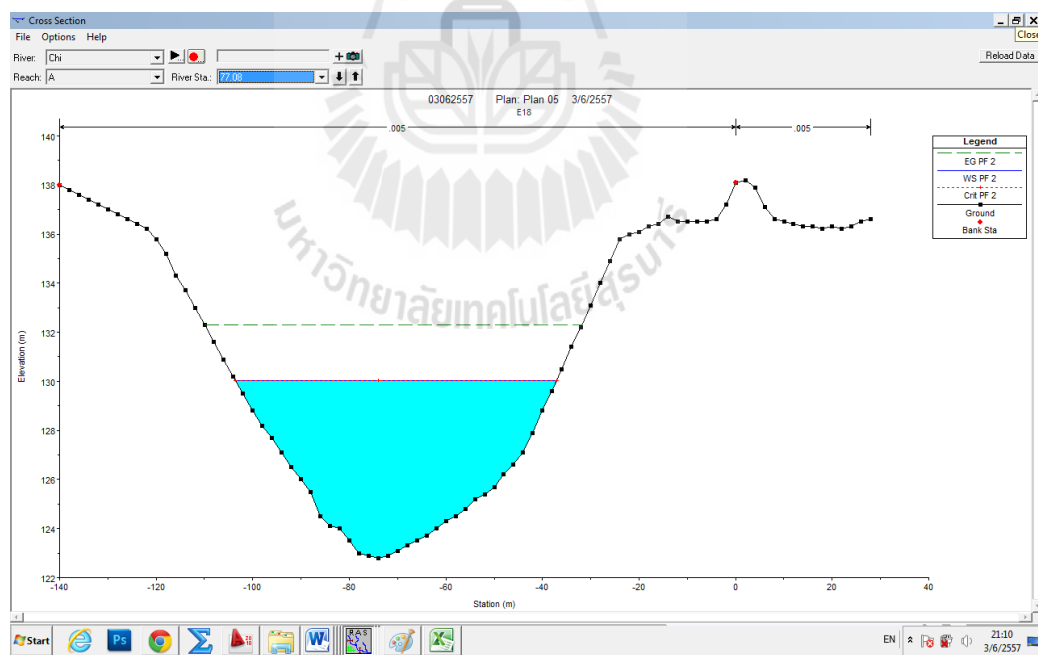
รูปที่ ก.3 หน้าตัดลำน้ำชี เทศบาลตำบลลงสิงห์ (STA. 0+100.000) (T=100 , Q=2,000)



รูปที่ ก.4 หน้าตัดลำน้ำชี อบต.แสนชาติ (STA. 0+016.857) (T=100 , Q=2,000)

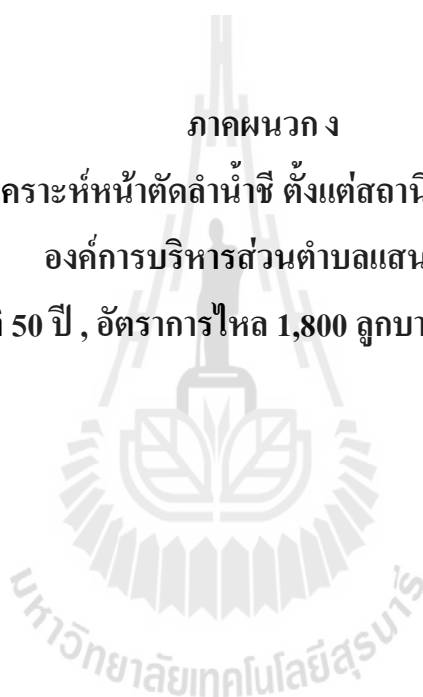


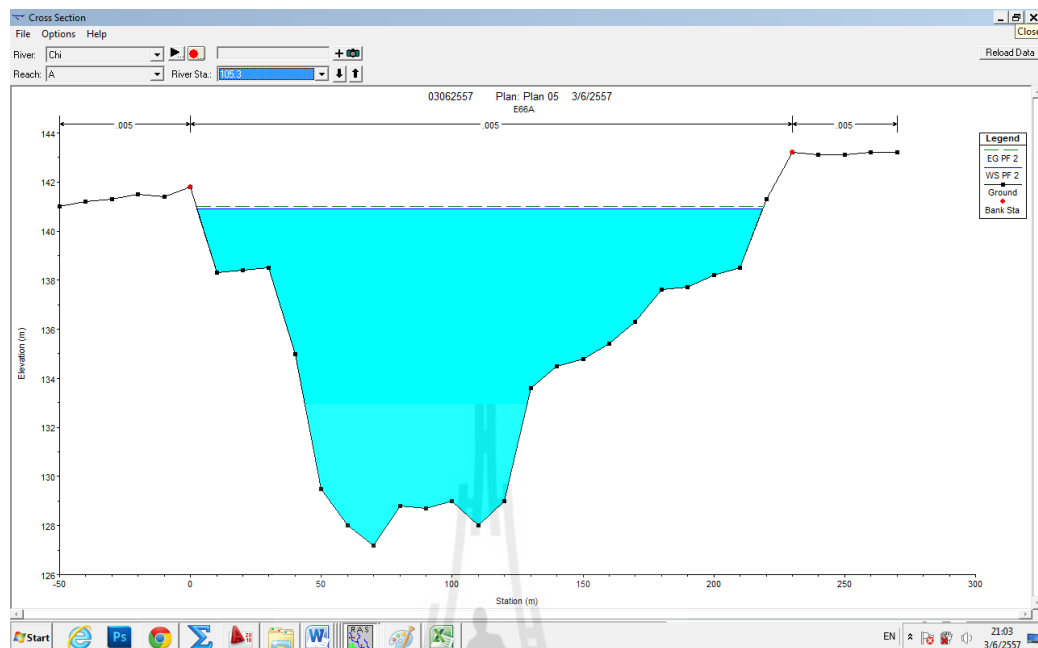
รูปที่ ค.5 หน้าตัดลำน้ำชี อบต.แสนชาติ (STA. 0+057.264) ($T=100$, $Q=2,000$)



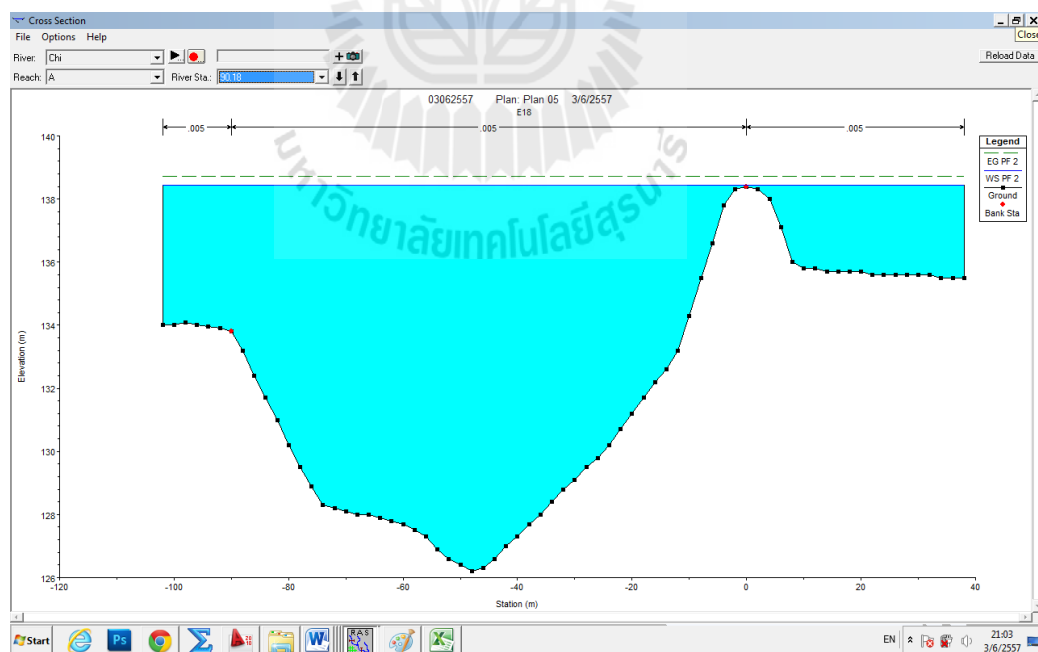
รูปที่ ค.6 หน้าตัดลำน้ำชี อบต.แสนชาติ (STA. 0+100.000) ($T=100$, $Q=2,000$)

ภาคผนวก ง
ผลการวิเคราะห์หน้าตัดลำน้ำชี ตั้งแต่สถานีวัดน้ำ E.66A ถึง
องค์การบริหารส่วนตำบลแสนชาติ
(คาบอุบัติ 50 ปี , อัตราการไหล 1,800 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที)

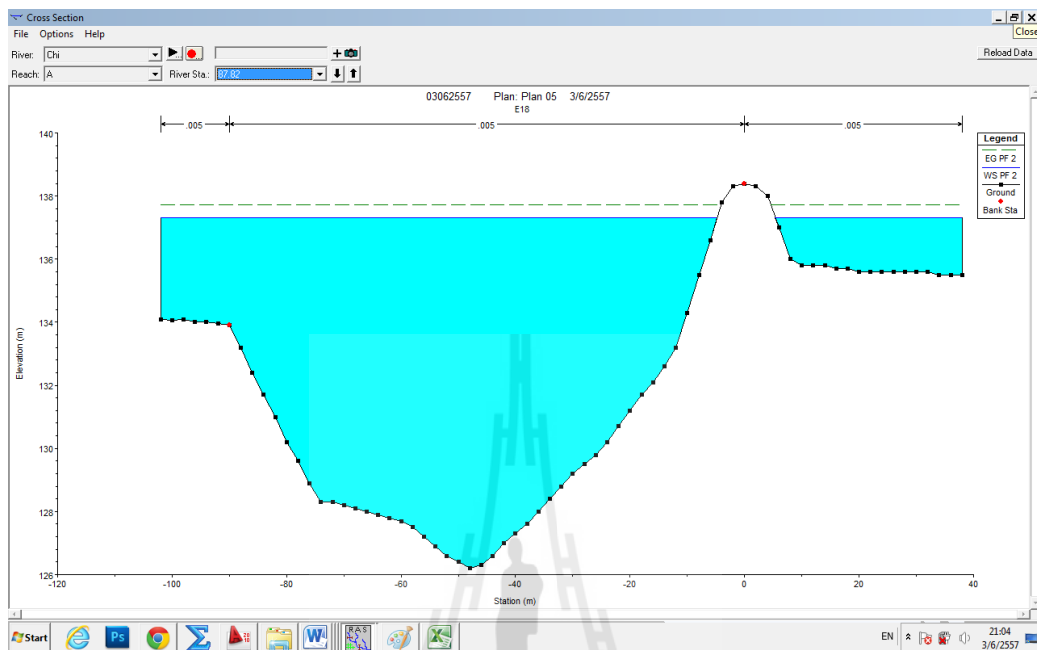




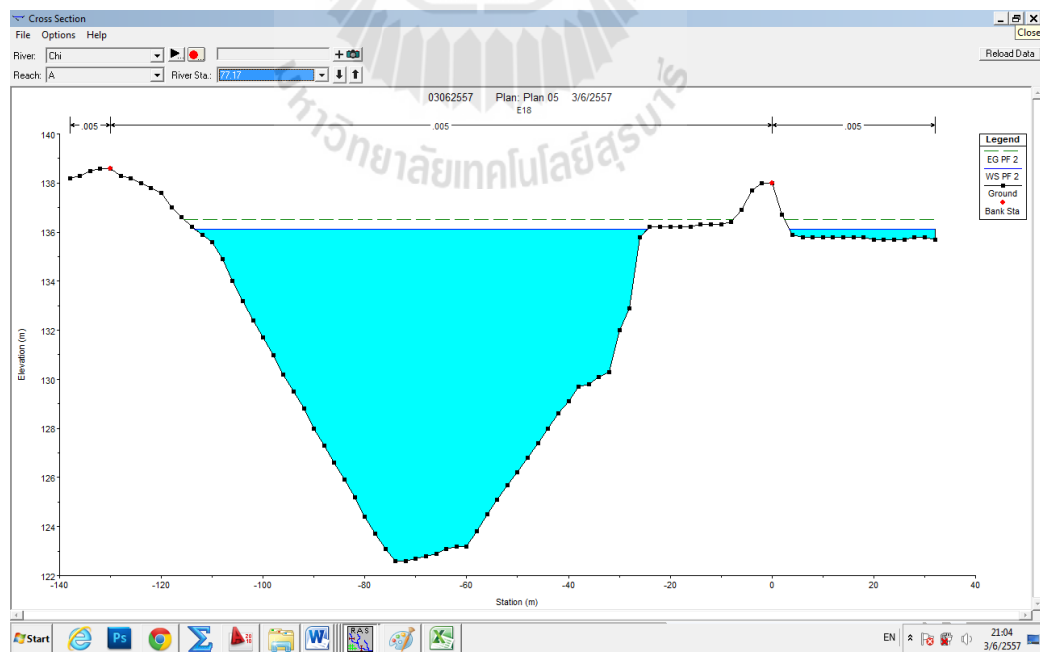
รูปที่ ง.1 หน้าตัดลำน้ำชี สถานีวัดน้ำ E.66A ($T=50$, $Q=1,800$)



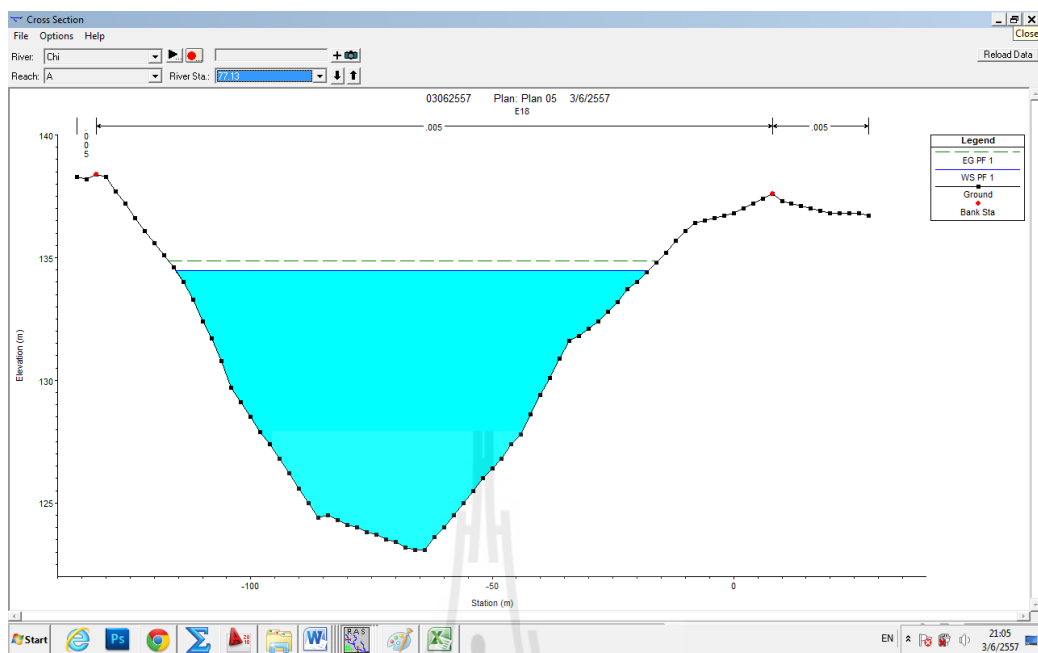
รูปที่ ง.2 หน้าตัดลำน้ำชี เทศบาลตำบลลงสิงห์ (STA. 0+057.601) ($T=50$, $Q=1,800$)



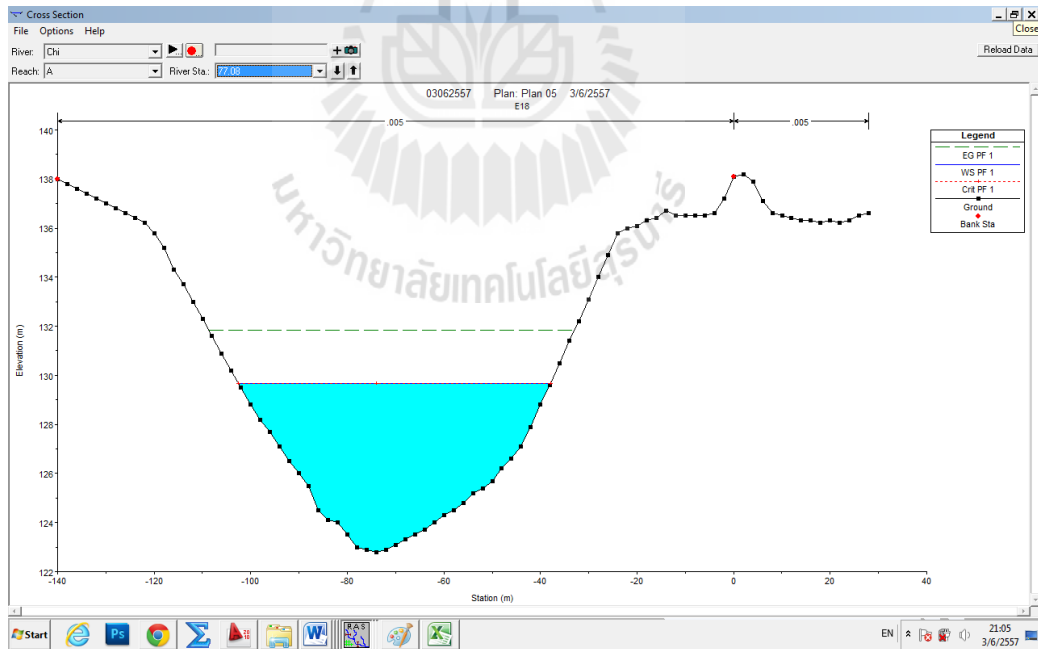
รูปที่ ง.3 หน้าตัดลำน้ำชี เทศบาลตำบลคงสิงห์ (STA. 0+100.000) ($T=50$, $Q=1,800$)



รูปที่ ง.4 หน้าตัดลำน้ำชี อบต.แสนชาติ (STA. 0+016.857) ($T=50$, $Q=1,800$)



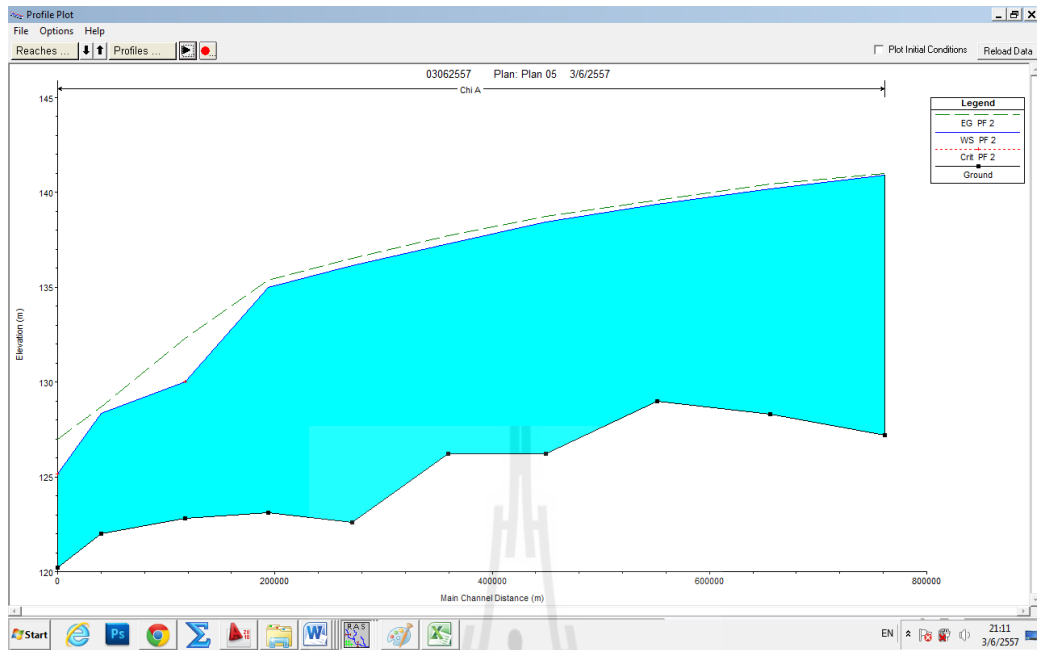
รูปที่ ง.5 หน้าตัดลำน้ำชี อบต.แสนชาติ (STA. 0+057.264) ($T=50$, $Q=1,800$)



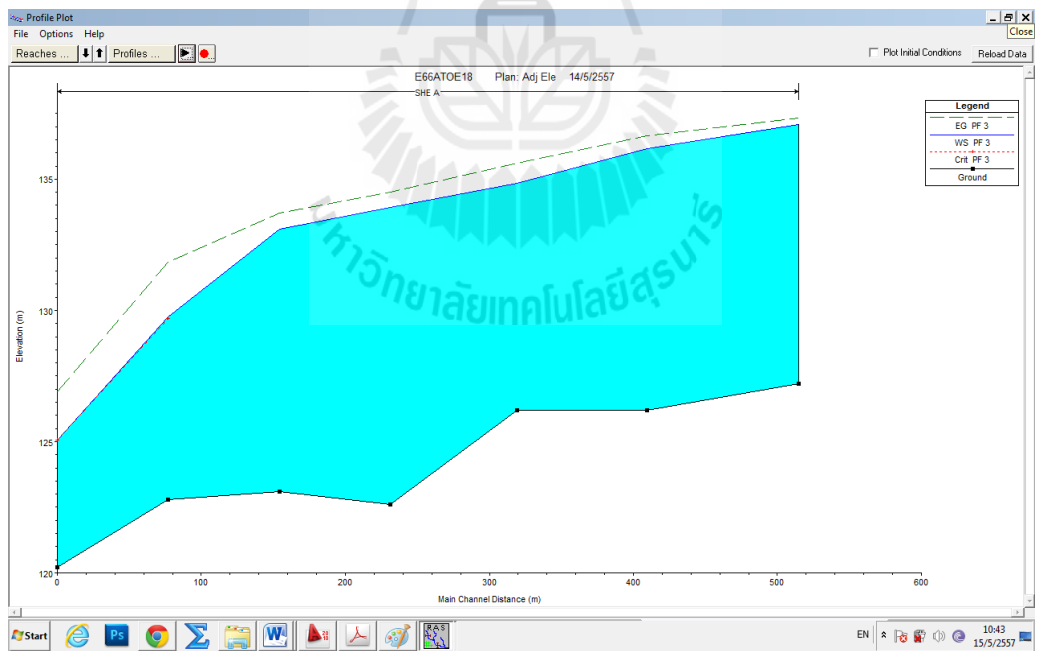
รูปที่ ง.6 หน้าตัดลำน้ำชี อบต.แสนชาติ (STA. 0+100.000) ($T=50$, $Q=1,800$)

ภาคผนวก จ
ผลการวิเคราะห์รูปตัดตามยาวลำน้ำชี ตั้งแต่สถานีวัดน้ำ E.66A ถึง
องค์การบริหารส่วนตำบลแสนาคี





รูปที่ จ.1 รูปตัดตามยาวลำน้ำชี จากสถานีวัดน้ำ E.66A ถึง E.18 ($T=100$, $Q=2,000$)



รูปที่ จ.2 รูปตัดตามยาวลำน้ำชี จากสถานีวัดน้ำ E.66A ถึง E.18 ($T=50$, $Q=1,800$)



Profile Output Table - Standard Table 1

File Options Std. Tables Locations Help

HEC-RAS Plan: Plan 05 River: Chi Reach: A Profile: PF 2 [Reload Data]

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl
A	105.3	PF 2	2000.00	127.20	140.90		140.99	0.000003	1.30	1534.64	216.02	0.16
A	103.68	PF 2	2000.00	128.30	140.19		140.46	0.000008	2.34	913.85	128.00	0.25
A	102.7	PF 2	2000.00	129.00	139.37		139.60	0.000008	2.22	1025.62	190.00	0.25
A	90.18	PF 2	2000.00	126.20	138.44		138.72	0.000009	2.42	902.08	140.00	0.27
A	87.82	PF 2	2000.00	126.20	137.31		137.71	0.000014	2.87	750.75	129.80	0.33
A	77.17	PF 2	2000.00	122.60	136.13		136.52	0.000013	2.78	728.95	117.77	0.31
A	77.13	PF 2	2000.00	123.10	134.97		135.39	0.000017	2.87	697.10	102.34	0.35
A	77.08	PF 2	2000.00	122.80	130.02	130.02	132.29	0.000155	6.67	299.86	66.44	1.00
A	40	PF 2	2000.00	122.00	128.35		128.69	0.000017	2.56	782.61	141.31	0.35
A	0	PF 2	2000.00	120.20	125.14	125.14	126.98	0.000163	6.01	332.94	90.99	1.00

รูปที่ ๓.1 ตารางแสดงรายละเอียดผลการวิเคราะห์ลำน้ำชี จากสถานีวัดน้ำ E.66A ถึง E.18 (T=100 , Q=2,000)

Profile Output Table - Standard Table 1

File Options Std. Tables Locations Help

HEC-RAS Plan: Plan 05 River: Chi Reach: A Profile: PF 1 [Reload Data]

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl
A	105.3	PF 1	1800.00	127.20	140.40		140.48	0.000003	1.26	1427.25	212.80	0.16
A	103.68	PF 1	1800.00	128.30	139.70		139.95	0.000008	2.25	951.11	128.00	0.25
A	102.7	PF 1	1800.00	129.00	138.84		139.07	0.000009	2.20	924.31	190.00	0.26
A	90.18	PF 1	1800.00	126.20	137.90		138.17	0.000009	2.36	828.42	132.16	0.26
A	87.82	PF 1	1800.00	126.20	136.75		137.14	0.000015	2.83	678.28	127.74	0.33
A	77.17	PF 1	1800.00	122.60	135.59		135.96	0.000012	2.68	672.28	83.83	0.30
A	77.13	PF 1	1800.00	123.10	134.48		134.87	0.000016	2.78	648.04	98.01	0.34
A	77.08	PF 1	1800.00	122.80	129.68	129.68	131.83	0.000157	6.50	277.10	64.68	1.00
A	40	PF 1	1800.00	122.00	127.99		128.30	0.000017	2.46	731.85	139.24	0.34
A	0	PF 1	1800.00	120.20	124.86	124.86	126.61	0.000166	5.86	307.34	88.21	1.00

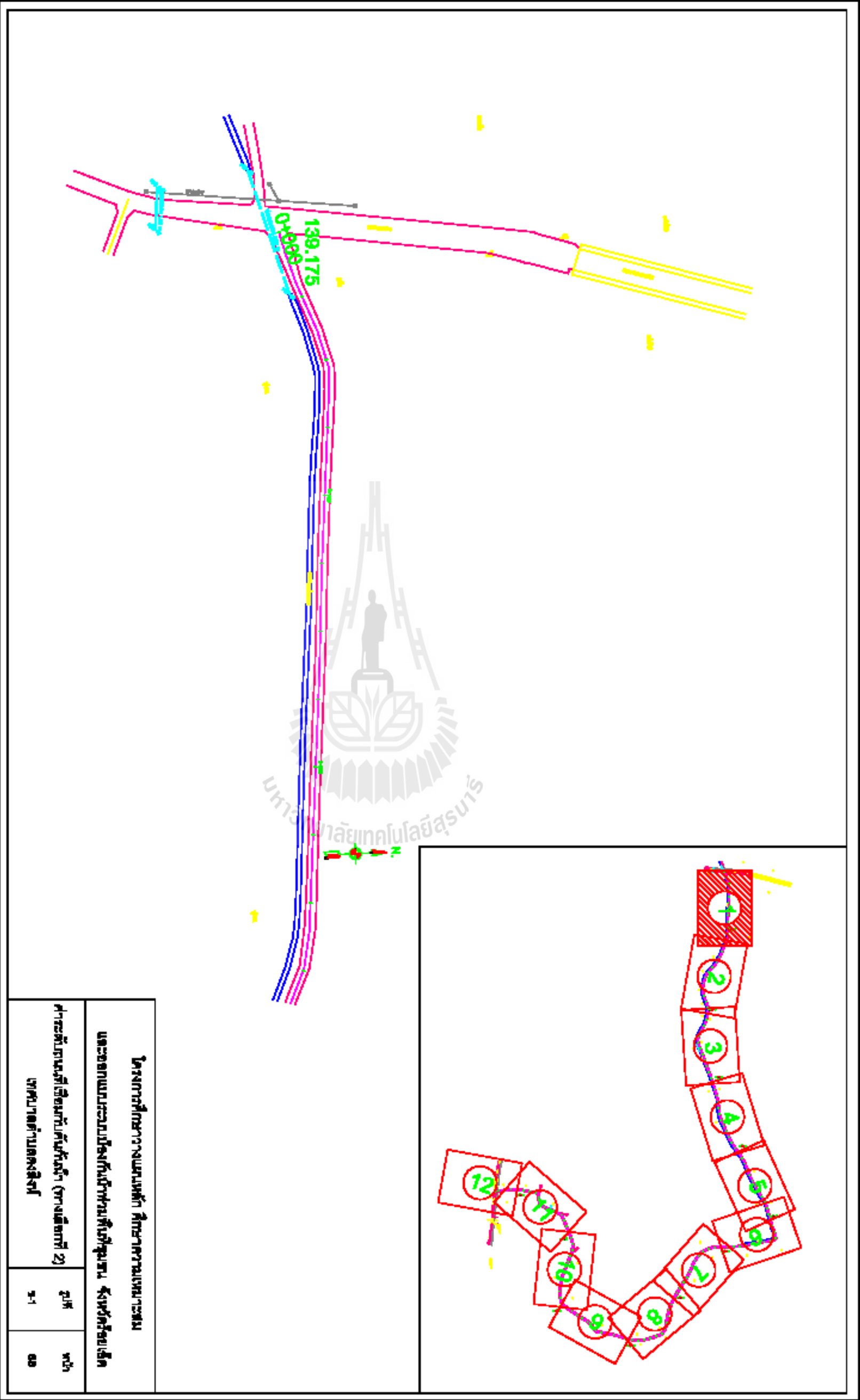
Total flow in cross section.

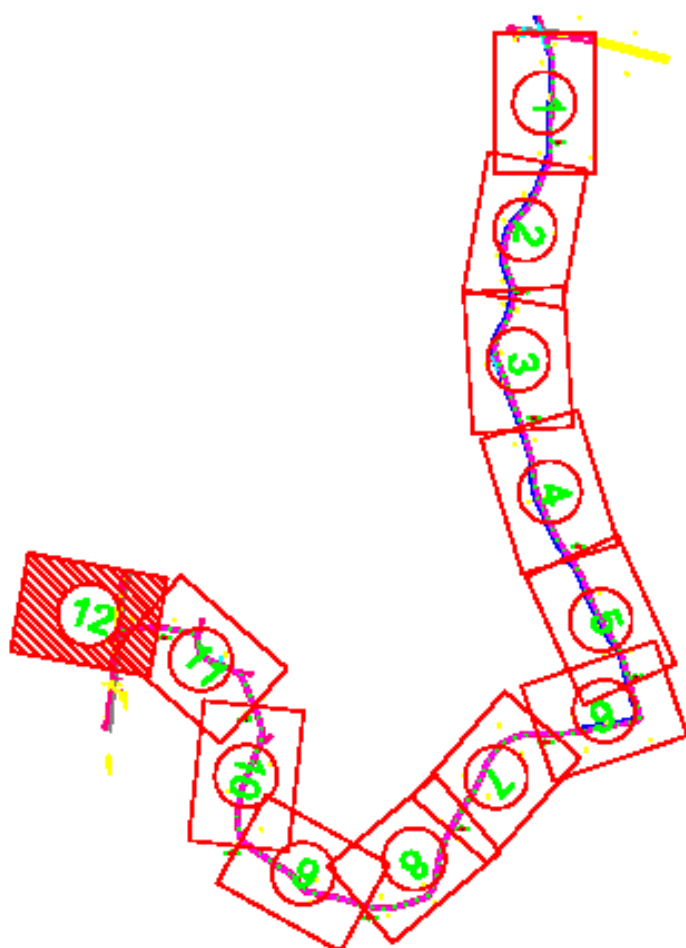
รูปที่ ๓.2 รายละเอียดผลการวิเคราะห์ลำน้ำชี จากสถานีวัดน้ำ E.66A ถึง E.18 (T=50 , Q=1,800)

ภาคผนวก ข

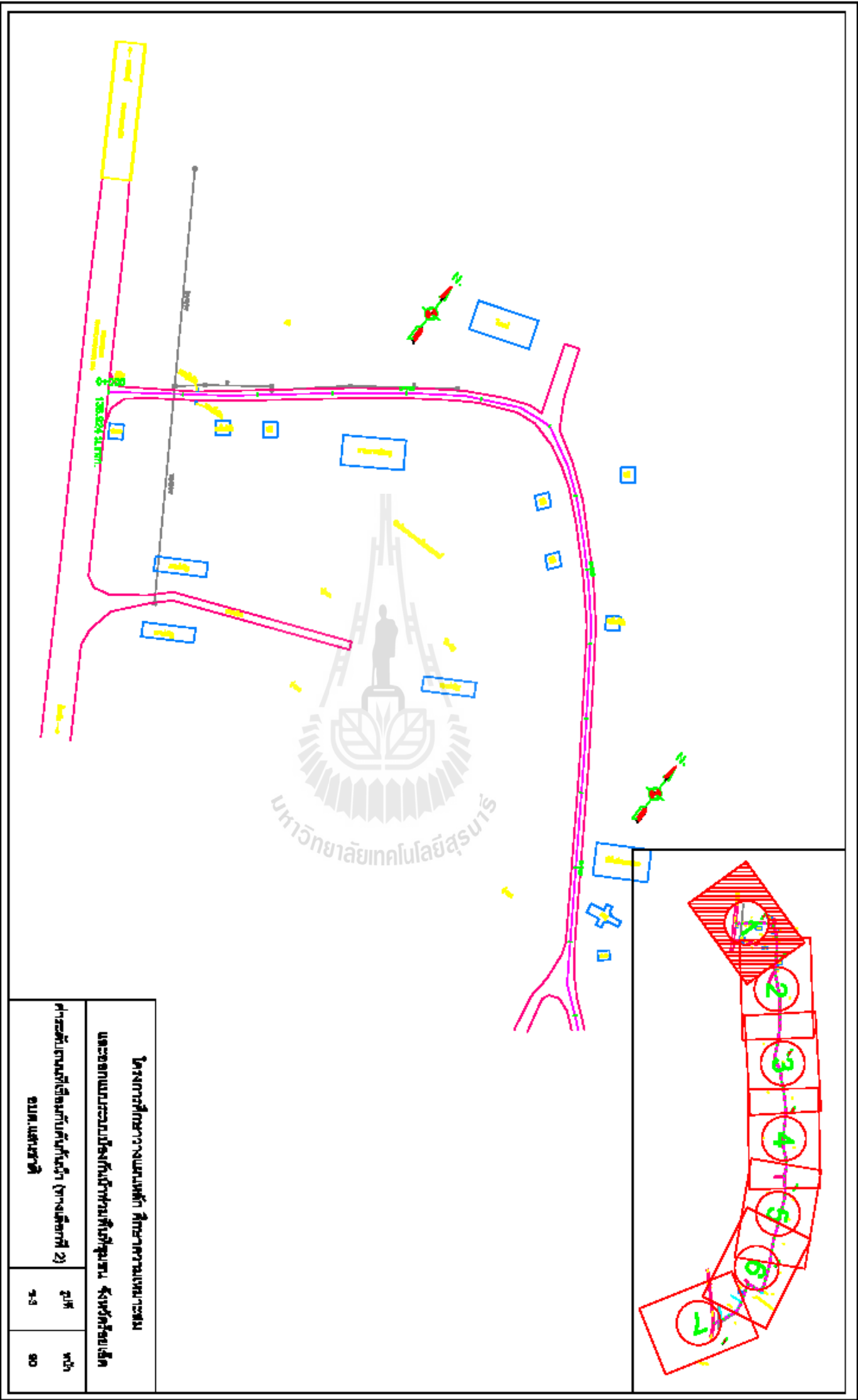
ค่าระดับถนนสายหลักที่จะเชื่อมต่อกับคันกันน้ำ จากการสำรวจ

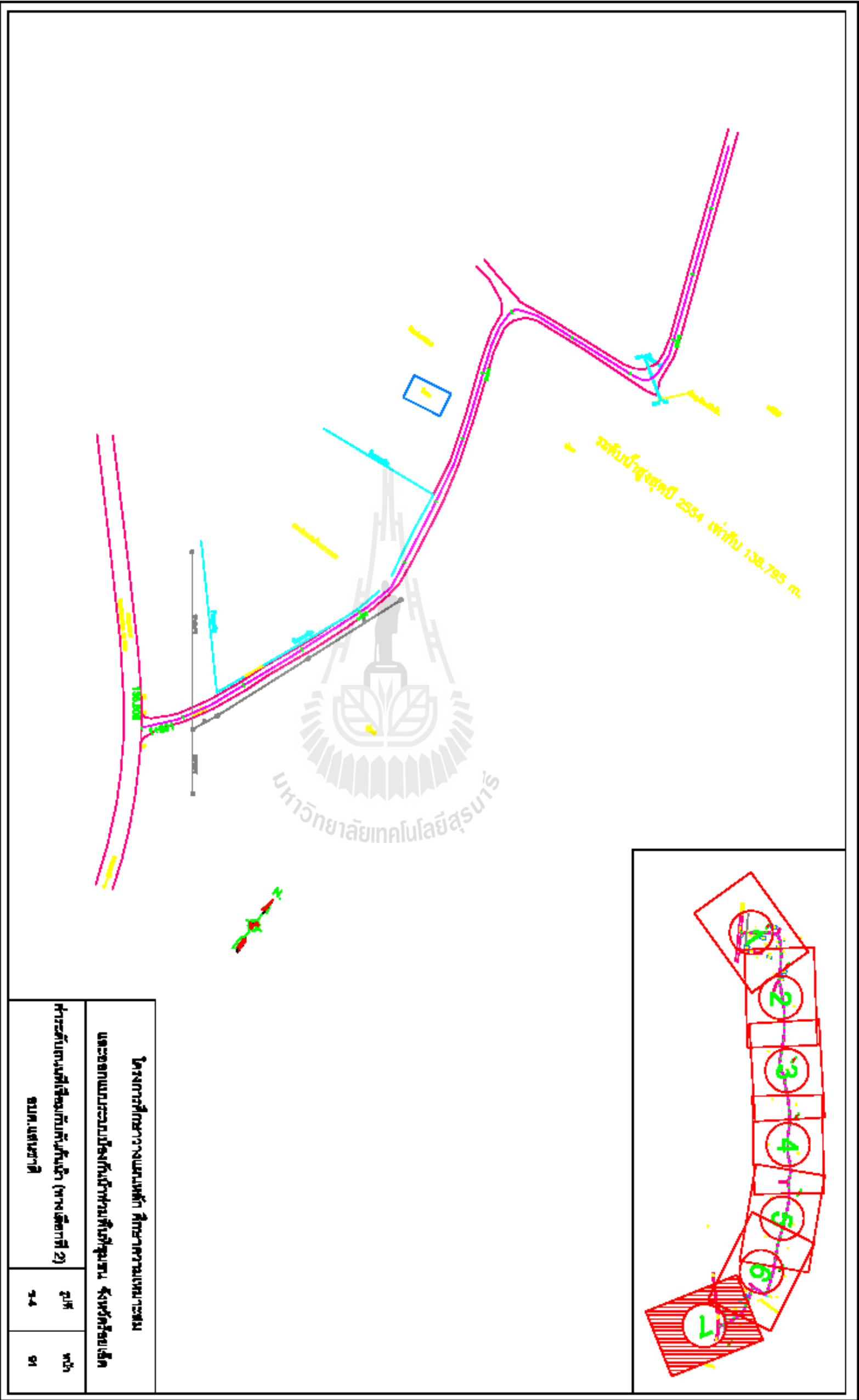






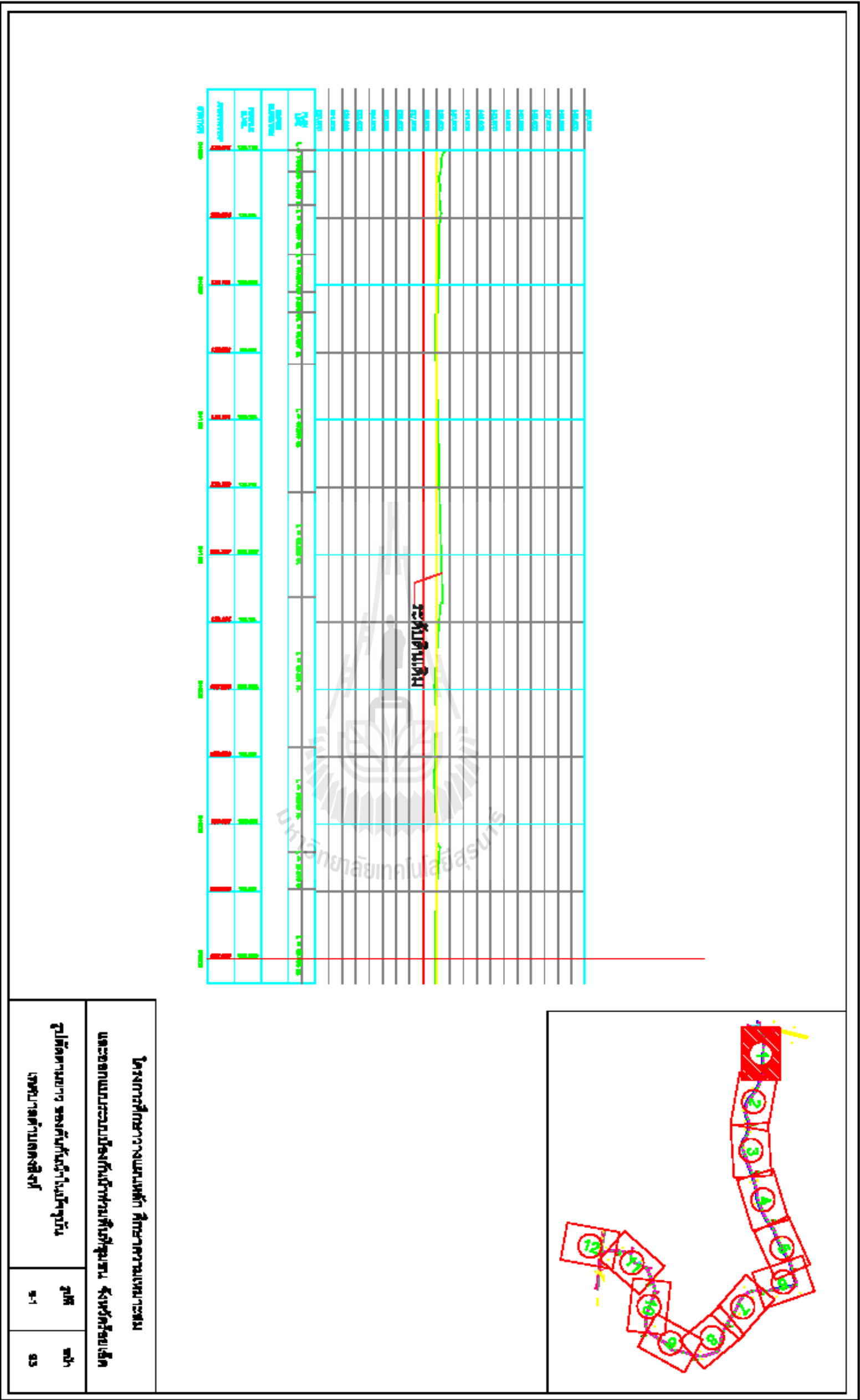
โครงการศึกษาวางแผนหลักสูตร ศึกษาตามแผนระดับสม		
และออกแบบกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มงาน ซึ่งรับผิดชอบระดับ		
เข้าร่วมกับคณะที่ปรึกษากับทีมเจ้า (ทางเครือข่าย 2)	วันที่	หน้า
เทศบาลตำบลสิงห์	๓-๒	๘๘

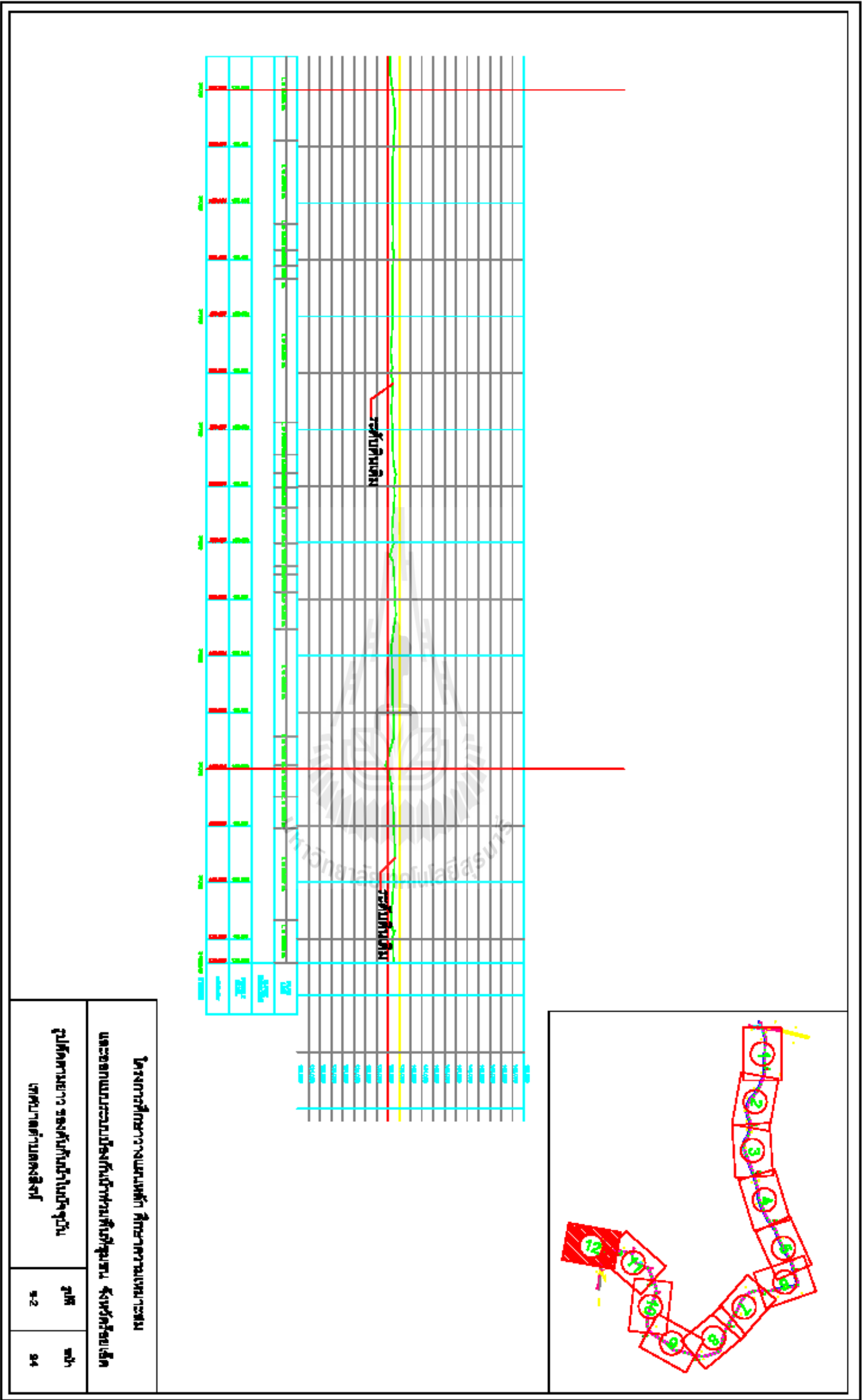


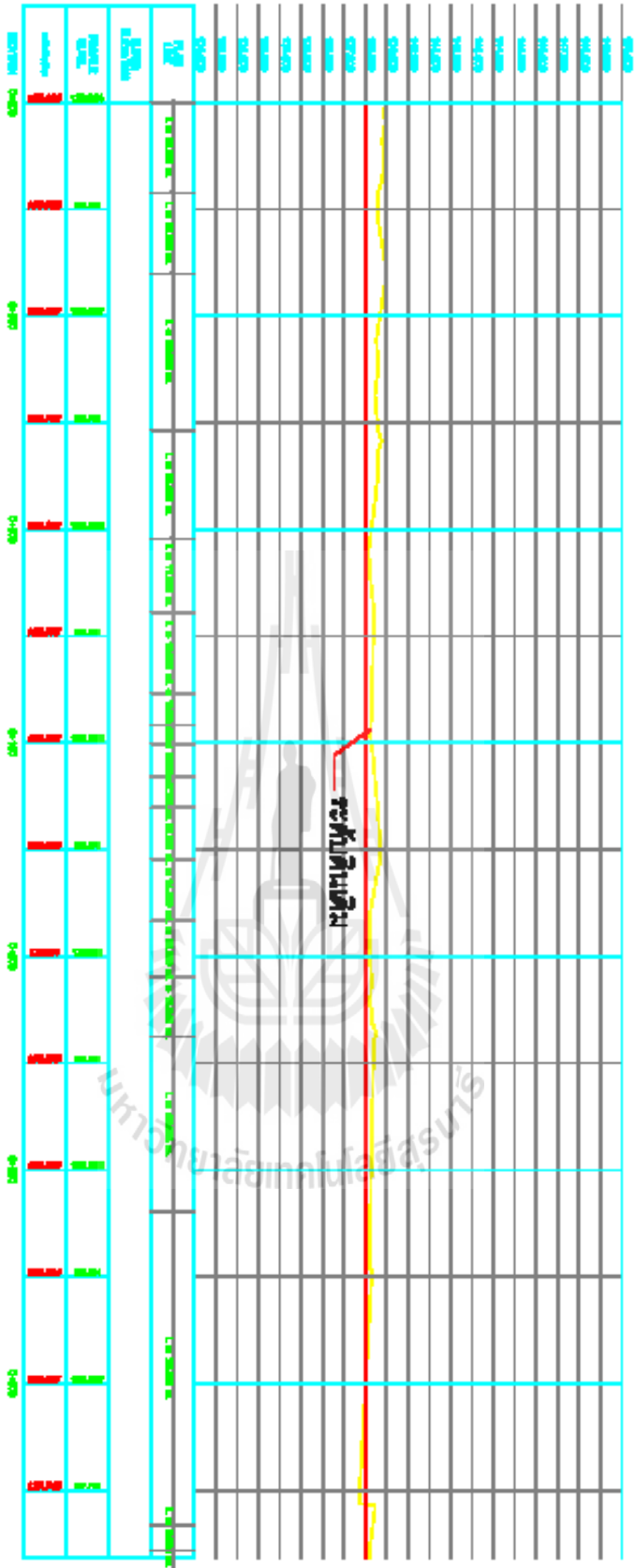
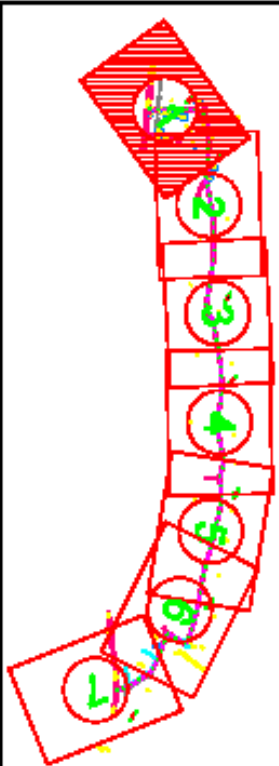


ภาคผนวก ข
รูปตัดตามยาวของคั่นกันน้ำ จากการสำรวจ

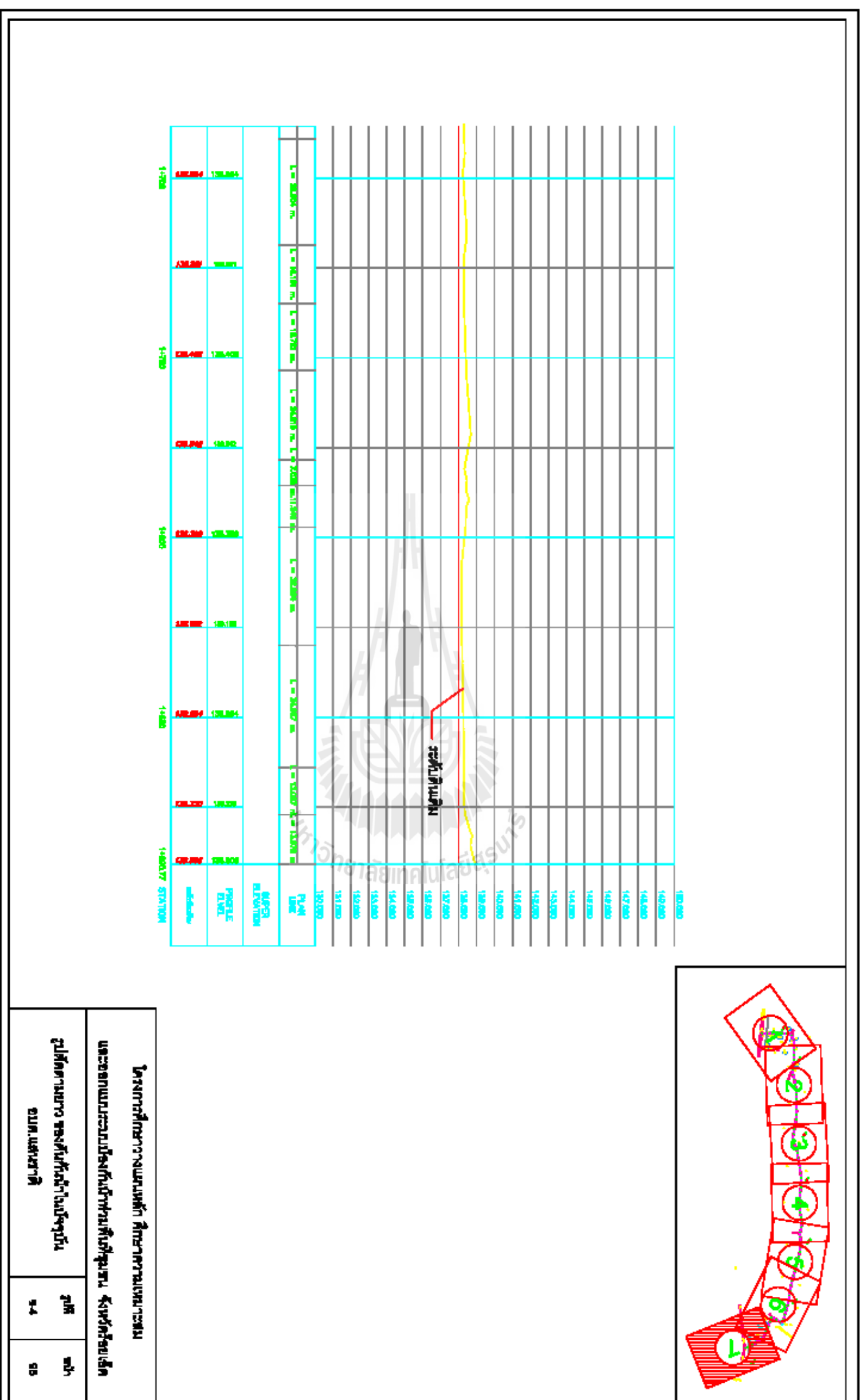








โครงการศึกษาวางแผนหลัก ศึกษาความเหมาะสม และออกแบบระบบโครงสร้างพื้นฐานในพื้นที่ชุมชน จังหวัดชัยภูมิ		
รูปตัดตามยาว ของพื้นที่บริเวณในโครงการ ถนนสาย 1	รูปที่ 9-3	หน้า 95



ประวัติผู้เขียน

นายชนสรณ์ โกคาทรัพย์ เกิดเมื่อวันที่ 11 เมษายน 2526 สถานที่อยู่ปัจจุบัน 9/17 ถนนอินใจมี ตำบลท่าอิฐ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน วิศวกรโยธา ห้างหุ้นส่วนจำกัดวันลายน์ 1195/54 ถนนมิตรภาพ ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา ด้านการศึกษาจบการศึกษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลท่าอิฐ ตำบลท่าอิฐ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 6 โรงเรียนอุตรดิตถ์ ตำบลท่าอิฐ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ และระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

